

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/038335 A1

(51) 国際特許分類: G01C 21/00, G08G 1/137
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013483
 (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 22 日 (22.10.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願 2002-307547 2002 年 10 月 22 日 (22.10.2002) JP
 特願 2003-123127 2003 年 4 月 28 日 (28.04.2003) JP
 特願 2003-175866 2003 年 6 月 20 日 (20.06.2003) JP
 特願 2003-355778 2003 年 10 月 16 日 (16.10.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 Tokyo (JP).

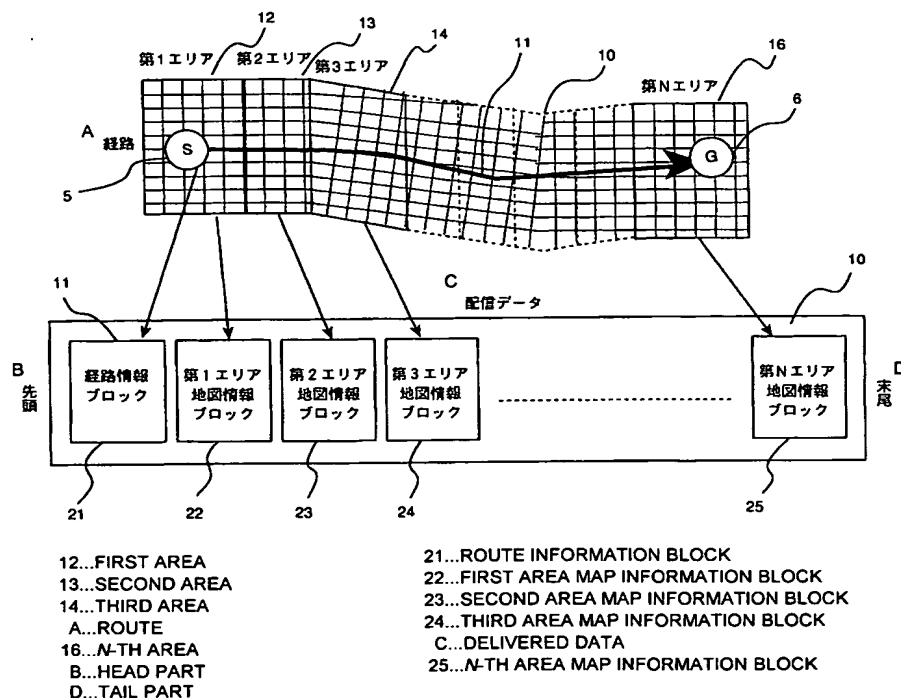
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川股 幸博 (KAWA-MATA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 奥出 真理子 (OKUDE, Mariko) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 加藤 学 (KATO, Manabu) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 新吉高 (ATARASHI, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 松尾 茂 (MATSUO, Shigeru) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 中原 崇 (NAKAHARA, Takashi) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 谷崎 正明 (TANIZAKI, Masaaki) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目

[続葉有]

(54) Title: MAP DATA DELIVERING METHOD FOR COMMUNICATION-TYPE NAVIGATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法



(57) Abstract: A map data delivering method for a communication-type navigation system that downloads a map. The method enables shortening of the time until the start of guide. A map delivering server seeks a travel route connecting the departure place corresponding to current position information received from an on-vehicle terminal to

[続葉有]



280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 丸山 貴志子 (MARUYAMA, Kishiko) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都 国分寺市 東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 嶋田 茂 (SHIMADA, Shigeru) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都 国分寺市 東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 作田 康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都 千代田区 丸の内一丁目5番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

the destination corresponding to destination information. Guide information for guide along the sought travel route is created and a route surrounding map along the travel route is drawn. Travel route information including the sought travel route and the guide information is created, and map information blocks are created by dividing a route surrounding map showing map information on the travel route. The map information blocks are sequentially delivered. When delivering the map information blocks, the delivery priorities are set. After delivering the travel route information, the map information blocks are delivered according to the delivery priorities.

(57) 要約: 地図をダウンロードする通信型ナビゲーションシステムにおいて、誘導開始までの時間を短縮することのできる地図データ配信方法を提供する。地図配信サーバにおいて、車載端末から受信した現在位置情報に対応した出発地と目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路を探索する。探索した走行経路上を誘導するための誘導情報を生成し、走行経路に沿った経路周辺地図を作成する。探索結果である走行経路と誘導情報からなる走行経路情報と、走行経路上の地図情報を含む経路周辺地図を走行経路に沿って分割した複数の地図情報ブロック生成し、これら分割した地図情報ブロックを順次配信し、複数の地図情報ブロックとを配信する際に、それらの配信優先順位を設定して、走行経路情報を配信した後に、地図情報ブロックを配信優先順位に従って配信する。

明 細 書

通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法

技術分野

本発明は、ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法および地図を通信により受信する車載端末に関する。

背景技術

携帯電話網を利用して車輛に搭載されたナビゲーション装置とサーバ装置間でのデータ通信により、地図データを含む各種の有用な情報を車輛のナビゲーション装置へ送信する通信型ナビゲーションシステムが出現しており、注目されている。

通信回線を通じてサーバから地図データをダウンロードするカーナビゲーションシステムとしては、例えば、特開 2 0 0 1 - 5 0 7 6 5 号公報ならびに特開平 1 1 - 2 3 7 2 5 1 号公報の記載が知られている。サーバからのダウンロードによる地図データの取得方式は、サーバに格納された最新の地図データを取得するため、ユーザは、最新の地図データを利用できるという利点がある。

また、近年、部分的な地図情報を効率的に配信することのできる地図情報配信システムが提案されている（例えば、特開 2 0 0 2 - 4 8 5 7 3 号公報）。この地図情報配信システムは、車載端末から出発情報及び目的情報を受信し、出発情報に対応した出発地と目的情報に対応した目的地とを選ぶルートを探索し、ルートに対応した地図情報を決定し、地図情報を車載端末に配信することにより、車載端末で予め地図を持たなくても、必要な情報を得ることができるようにしたものである。

また、地図情報の配信に関しては、特開 2 0 0 2 - 1 0 7 1 5 1 号公報に記載のように、地図情報提供システムの地図データベース 1 4 5 では、地図データを、地図の種別を表すレイヤ、カテゴリ等にて分類して保存している。この地図情報提供システムは、携帯端末 9 0 から、地図情報の配信要求を受信すると、レイヤ、カテゴリ等を条件として、地図データを検索し、ユーザが要求した地図情報をそのまま配信している。

誘導情報の配信に関しても、最初は現在位置から所定距離分だけの走行経路を配信し、その後順次走行経路を分割して配信するシステムも提案されている（例えば、国際公開第 0 0 / 6 6 9 7 5 号パンフレット、及び、特開 2 0 0 0 - 2 8 3 7 1 号公報）。この場合、予め配信された走行経路上に次の走行経路配信地点が定められ、この配信地点に到達すると次の所定距離分の走行経路が配信され、目的地までの経路誘導に従って走行経路情報がダウンロードされていく。この方式では、最初に所定区間分の走行経路しかダウンロードしないため、全走行経路のデータをダウンロードする場合に比べると通信時間が短くなり、運転開始までの待ち時間も短くなる。

更に、通信回線を通じてサーバから地図データをダウンロードするカーナビゲーションシステムについては、地図をメッシュ状（矩形状）に分割して管理した上で、経路が通過する部分のメッシュを車載機に転送し再利用する方法として、特開平 2 0 0 2 - 4 8 5 7 3 号公報に記載の技術が知られている。

また別の方式として、特開 2 0 0 1 - 8 4 4 9 3 号公報に記載のような、サーバで経路付近の地図を任意の形状で切り出して車載機に転送する方法が知られている。

しかしながら、このような通信型ナビゲーション装置は、C D - R O M

やDVD-ROM等の地図データを蓄積した媒体を用いない地図ダウンロード型のカーナビゲーション装置であるため、地図上にルートを表示して経路誘導を行う場合には、案内するルートを表示するための地図データをダウンロードする必要がある。そしてこの通信型ナビゲーション装置は、ルートの表示に必要な地図データを全てダウンロードしてからナビの誘導を開始するようになっている。

しかし、サーバから地図データをダウンロードする際は、地図データのデータ量が問題となる。つまり、地図データのデータ量が増えることにより、地図データのダウンロード時間、ならびに、カーナビゲーションシステムの処理能力に影響を与える。これらの影響は、カーナビゲーションシステムの応答時間を増大させ、ユーザの利便性を損なってしまう。このため、現状では誘導を開始するまで長い待ち時間が発生している。特に、地図配信の際に、ユーザから配信要求があった地図情報をそのままユーザに配信すると、配信する地図情報のデータ量が大きい場合には配信時間が長くなる。

一方、サーバからダウンロードする地図データは、ユーザが運転をする際に必要となる情報を含んでいる必要がある。例えば、ユーザが走行している経路上の分岐点あるいは交差点のデータは、ユーザが経路を正しく走行するために必要なデータの1つである。よって、ユーザが運転をする際に必要となる情報を削減すると、地図データのデータ量は減少するものの、ユーザを所定の経路に沿って誘導するというカーナビゲーションシステム本来の利便性を損なってしまう。

本発明の目的は、地図ダウンロード型のナビゲーションシステムで、経路に沿って誘導する利便性を保ち、かつ、地図データのデータ量を効率的に削減した地図配信の実現を図り、誘導開始までの時間を短縮する

地図データ配信方法および地図を受信する車載端末を提供することにある。

発明の開示

地図配信サーバでは車載端末から受信した現在位置情報に対応した出発地と目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路を探索し、探索した走行経路上の誘導情報を生成する。そして、走行経路と誘導情報からなる走行経路情報と、走行経路上の地図情報を走行経路に沿った地図情報を作成する。これら誘導情報と地図情報は、複数に分割された上で、地図情報ブロックとして配信される。複数の地図情報ブロックを配信する際には、それらの配信優先順位を設定して、走行経路情報を配信した後に、地図情報ブロックを配信優先順位に従って配信する。

車載端末では、走行経路情報を受信した時点で、次の誘導ポイントの誘導方向あるいは次の誘導ポイントに係わる道路名称あるいは次の誘導ポイントに係わる交差点名称あるいは次の誘導ポイントに係わる地点名称あるいは次の誘導ポイントまでの距離あるいは目的地までの距離を画面表示あるいは音声ガイドするナビゲーションを開始する。

地図配信サーバでは、地図情報を道路情報と背景情報に分割し、道路情報を先に配信する。車載端末では、道路情報を先に受信して誘導を開始し、道路情報を受信した時点で道路地図を表示する。さらに背景情報を受信した時点で、道路地図に背景情報を重畳し、完全な状態の地図を表示する。

また、受信失敗部分がある場合でも、既に受信したデータを使って案内を継続できるように、車載端末において自車位置付近の地図データブロックの受信の有無と誘導情報を含む走行経路情報の受信の有無を判別

し、誘導情報を含む走行経路情報を受信済みであり、かつ、自車位置付近の地図データブロックが受信済みでない場合には、受信した誘導情報を含む走行経路情報のみを使って誘導するモードにし、誘導情報を含む走行経路情報を受信済みであり、かつ、自車位置付近の地図データブロックが受信済みの場合には、自車位置付近の地図データを表示しながら誘導するモードにする。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明が適用される携帯電話網を利用した通信型ナビゲーションシステムのシステム構成図である。第2図は、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法の第1の実施の形態を示すシステム図である。第3図は、通信型ナビゲーションシステムにおける車載端末の第1の実施の形態における地図表示・誘導開始タイミングを説明した図である。第4図は、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法の第1の実施の形態における配信データおよびエリアを示す図である。第5図は、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法の第2の実施の形態における配信データおよびエリアを示す図である。第6図は、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法の第3の実施の形態における配信データおよびエリアを示す図である。第7図は、通信型ナビゲーションシステムにおける車載端末の第3の実施の形態における地図表示・誘導開始タイミングを説明した図である。

第8図は、本発明による地図情報提供システムの概念を説明するための説明図である。第9図は、本発明による地図データベースの内容を説明するための説明図である。第10図は、本発明による地図データベ

スの図形データの構造を説明するための説明図である。第 1 1 図は、本発明による地図情報提供システムにおける処理の流れを説明するための説明図である。第 1 2 図は、本発明による地図情報提供システムにおける経路探索処理及び地図検索領域設定処理を説明するための説明図である。第 1 3 図は、本発明による地図情報提供システムにおけるランドマーク図形と道路の関連付け処理を説明するための説明図である。第 1 4 図は、本発明による地図情報提供システムにおける背景図形と道路の関連付け処理を説明するための説明図である。第 1 5 図は、本発明による地図情報提供システムにおける削減率テーブルの内容を説明するための説明図である。第 1 6 図は、本発明による地図情報提供システムのデータ削減処理実行部における動作を説明するための説明図である。第 1 7 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の道路図形選択部における動作を説明するための流れ図である。第 1 8 図は、本発明によるデータ削減処理実行部において、道路データに優先度を設定する処理を説明するための説明図である。

第 1 9 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の道路図形選択部における動作を説明するための説明図である。第 2 0 図は、本発明によるデータ削減処理実行部のランドマーク図形の選択部における処理を説明するための説明図である。第 2 1 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の背景図形の選択部における処理を説明するための説明図である。第 2 2 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の第 1 の折線図形の直線化処理部における処理を説明するための説明図である。第 2 3 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の第 2 の折線図形の直線化処理部における処理を説明するための説明図である。第 2 4 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の折線図形の統合処理部における処理を説明する

ための説明図である。第 25 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の折線図形の統合処理部における折線図形間の距離を説明するための説明図である。第 26 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の多角形図形の簡略化処理部における処理を説明するための説明図である。第 27 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の第 1 の地図データの分割配信部における処理を説明するための説明図である。第 28 図は、本発明によるデータ削減処理実行部の第 2 の地図データの分割配信部における処理を説明するための説明図である。

第 29 図は、経路に沿った地図切り出し例の配信データ例である。第 30 図は、地図管理テーブルの例である。第 31 図は、経路に沿った別の地図切り出し例の配信データ例である。第 32 図は、本発明の実施形態に係る経路周辺地図の作成処理を示すフローチャートである。第 33 図は、本発明の実施形態に係る表示範囲の決定処理を示すイメージ図である。第 34 図は、本発明の実施形態に係る高速道路を含む経路周辺地図を示すイメージ図である。

発明を実施するための最良の形態

第 1 図に、本発明を適用した携帯電話網を利用する通信型ナビゲーションシステムのシステム構成図を示す。第 1 図において、地図配信センター 100 は、地図情報、交通情報、その他の情報を移動体 200 に対して配信する。この地図配信センター 100 は、移動体 200 からの要求に従って経路を探索したり、この経路探索結果に基づき地図を配信したりする地図配信サーバ 110 を備えている。移動体 200 は、地図配信サーバ 110 に自車位置あるいは目的地を送信し、走行経路計算要求を出したり、地図配信サーバ 110 から配信される地図を受信し、それ

を画面に表示したりする車載端末 210 を備えている。また、地図配信サーバ 110 と車載端末 210 は、携帯電話網 300 を介して通信を行うものとする。ここで地図配信サーバ 110 と車載端末 210 間の通信は携帯電話網 300 を使用すると説明したが、携帯電話網 300 以外に、PHS 網、衛星通信回線、無線 LAN により特定エリアでインターネットアクセス可能となるホットスポットでもよい。

地図配信サーバ 110 は、車載端末 210 と通信を行うサーバ通信部 115 と、車載端末から送信された自車位置情報および目的地情報を使って、自車位置情報に対応した出発地、目的地情報に対応した目的地間の走行経路を探索したり、その走行経路間の誘導情報を生成したりする経路探索・誘導情報生成部 120 と、フリーウェイ・主要道路、細道路などの道路種別およびそれらの道路名称、道路形状といった道路データや、地名・ランドマーク名などの道路名称以外の名称、あるいは、河川、海、ゴルフ場、飛行場などの道路以外の地物の形状データなどからなる背景データを格納した地図データベース 145、経路探索・誘導情報生成部 120 により計算された走行経路情報あるいは誘導情報に基づき、地図データベース 145 に格納された地図情報から、一部の地域／領域の地図情報を抽出する（以下、この操作を切り出しと呼ぶ）地図切り出し部 125 と、地図切り出し部 125 により切り出された地図情報を、携帯電話網 300 で配信できるように、できるだけデータ量が小さくなるようなフォーマット（配信フォーマット）に変換する配信フォーマット変換部 130 と、地図情報のエリアあるいは道路・背景などの情報種類などの配信順番を設定し、その設定された配信順番に基づいて、地図切り出し部 125 に切り出し命令を出したり、配信フォーマット変換部 130 にフォーマット変換要求を出したり、サーバ通信部 115 に通信

要求を出したりする配信優先順位管理部 1 3 5 と、地図配信サーバ 110 の全体処理の流れを制御するサーバ制御部 1 4 0 とからなる。ここでは、地図データベース 1 4 5 は、地図情報をデータベース化して収納しているものとして説明しているが、地図情報以外にリアルタイムに変化するレストラン、駐車場、GS（ガソリンスタンド）のような混雑情報、工事中で通行止めになっている、あるいは、イベント開催日で渋滞が激しいといった交通情報をデータベース化して収納しても良い。また道路データにおいては、フリーウェイとは高速道路を、主要道路とは一般国道や県道などを、細道路とは住宅地域にある細い道路を想定している。

車載端末 2 1 0 は、地図配信サーバ 1 1 0 と通信する端末通信部 215 と、端末通信部 2 1 5 で受信した配信フォーマットに変換された地図データを、車載端末が扱うために地図データを結合して復元する配信フォーマット復元部 2 2 0 と、配信フォーマット復元部 2 2 0 によって復元された地図データと、誘導情報を含む走行経路を記憶し管理する地図データ記憶・管理部 2 2 5 と、地図データ記憶・管理部 2 2 5 に記憶された地図データを表示する端末表示部 2 3 0 と、目的地設定や地図の縮尺設定とスクロールの指示を入力する入力部 2 3 5 と、移動体 2 0 0 の自車位置を測位する位置測位部 2 4 0 と、既に受信している地図データ及び誘導情報を含む走行経路情報と位置測位部 2 4 0 にて取得した自車位置に基づいて、自車位置付近の地図データを受信済みの場合にはその地図を表示し、誘導情報は受信済みだが地図データは受信済みでない場合には、地図データは使わずに誘導情報を使って誘導（例えば誘導方向や矢印表示や音声による進行方向の指示）する。

また自車位置付近の道路データは受信済みだが自車位置付近の背景データは受信済みでない場合には、道路情報のみが表された地図を表示し、

受信内容によって地図表示内容あるいは誘導内容を設定したりする地図表示・誘導管理部 245 と、車載端末 210 の全体処理の流れを制御する端末制御部 250 とからなる。

本実施例においては、位置測位部 240 として GPS (Global Positioning System) 受信機で受信された GPS の電波により位置を測定する装置を想定しているが、車速パルスあるいは、ジャイロ、地磁気センサなどを使ったり、これらを組み合わせたりして測位してもよい。また、入力部 235 は、リモコンあるいはタッチパネルあるいは音声認識入力などを想定している。

更に、車載端末 210 の替わりとして、PDA などの携帯端末あるいは GPS 等の機能を備えた携帯電話自体を用いることも可能である。

次に、地図配信サーバ 110 と車載端末 210 との間での配信フォーマットを使った地図データの配信処理について説明する。地図配信サーバ 110 は、地図データベース 145 に記憶されている地図データを、配信フォーマット変換部 130 において配信フォーマットに変換し、サーバ通信部 115 から車載端末 210 に向かって変換した地図データ配信する。

車載端末では、端末通信部 215 で変換された地図データを受信し、端末通信部 215 で受信した配信フォーマットの地図データを、配信フォーマット復元部 220 によって車載端末で扱える地図データの状態に復元し、地図データ記憶・管理部 225 において復元された地図データを記憶する。

第 2 図～第 4 図には、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法および地図情報受信端末（車載端末）の第 1 の実施の形態が示されている。本実施の形態は、車載端末 210 において、位置測位

部 2 4 0 で移動体 2 0 0 の現在地情報を測位し、また、ドライバが入力部 2 3 5 を介して目的地を設定し、それら現在地情報および目的地情報を車載端末 2 1 0 から地図配信サーバ 1 1 0 に送信する。

地図配信サーバ 1 1 0 では、経路探索・誘導情報生成部 1 2 0 において、現在地情報に対応した出発地と目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路 1 1 を探索する。この探索した走行経路は、出発地 5 と目的地 6 を結ぶ最適走行ルートであり、例えば旅行時間が最小になるルートであったり、有料道路を最も使わないルートであったり、広い道路・カーブが少ない等の運転が容易なルートであったりする。この探索された走行経路に基づいて、地図切り出し部 1 2 5 が地図データベース 1 4 5 の中から、走行経路 1 1 付近の地図情報 1 0 を抽出する。

第 2 図を用いて地図データの配信順番を説明する。地図配信サーバ 1 1 0 では、経路探索・誘導情報生成部 1 2 0 により探索された誘導情報を含む走行経路情報を配信フォーマット変換部 1 3 0 によりフォーマット変換する。この変換された誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック 2 1 のデータをサーバ通信部 1 1 5 から車載端末 2 1 0 に向かって配信する。

ここで配信優先順位管理部 1 3 5 のエリア設定の仕方は、以下のいずれかに基づいて行われ、どれを選択してもよい。

(1) エリアごとの地図データ量がほぼ均一になるように切り出しエリアを設定する。つまり、都市などのようなデータ量が密な地域では切り出しエリアの面積を小さくし、郊外などデータ量が粗な地域では切り出しエリアの面積を大きくする。

(2) エリアごとの地図切り出し処理、配信フォーマット変換処理、配信処理の計算時間を評価し、これらの時間の総和がほぼ一定になるよ

うにエリアを設定する。

(3) エリアが含む走行経路の経路長がほぼ一定になるようにエリアを設定する。

このようにエリア設定することで、ほぼ一定時間ごとに地図データを送出することができる。また、各エリアの地図データを送出する間の遊び時間(エリアに対応した地図データの切り出し処理を行っていてデータを送出しない時間)を最小にすることができる。

本実施の形態では、地図配信サーバ110において経路探索・誘導情報生成部120により探索された誘導情報を含む走行経路情報を配信フォーマット変換部130によりフォーマット変換し、その変換データ(経路情報ブロック21)2をサーバ通信部115から車載端末210に向かって配信する。それから、地図配信サーバ110において、配信優先順位管理部135の命令により、出発地付近のエリアから目的地付近に向かって、エリアごとに地図切り出し処理と配信フォーマット変換処理と配信処理を繰り返す。また、地図切り出し処理においては、エリアごとの地図情報を、さらに道路データと背景データを分けて切り出す。

本実施の形態によれば、地図情報ブロックを道路データブロックと背景データブロックに分割しているので、先に取得する道路データブロックを受信した時点で地図表示を行うことができ、背景データブロックの受信を待つことなく地図表示を行うことができる。また、道路データブロック受信後に取得する背景データブロックを受信すると、道路データのみが表示された地図に背景データも重ね書きすることで完全な地図データを表示する。このように道路データと背景データを順次段階的に(プログレッシブに)地図表示することで、地図データ受信途中の状態から地図を使用することが可能となる。

第4図を用いてこの地図データの配信順番を説明する。まず始めに、地図配信サーバ110は、誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック21を配信する。次に、経路に沿って定めておいた地図の切り出し範囲に従い、出発地付近にある第1エリア12の道路データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第1エリア12の道路データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された道路データ（第1エリア道路データブロック22A）をサーバ通信部115より配信する。続けて、出発地付近にある第1エリア12の背景データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第1エリア12の背景データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された背景データ（第1エリア背景データブロック22B）をサーバ通信部115より配信する。

さらに、出発地付近の第1エリアの目的地側に隣接する第2エリア13の道路データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第2エリア13の道路データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された道路データ（第2エリア道路データブロック23A）をサーバ通信部115より配信する。それから、出発地付近の第1エリアの目的地側に隣接する第2エリア13の背景データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第2エリア13の背景データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された背景データ（第2エリア背景データブロック23B）をサーバ通信部115より配信する。

このような、目的地側に隣接するエリアのブロックごとに道路データ

と背景データを切り出し、配信フォーマット変換、配信処理を行う。この処理を、目的地のエリア16のブロックである第Nエリア道路データブロック25Aを配信し、その後、目的地エリアのブロックである第Nエリア背景データブロック25Aを配信するまで繰り返す。

そして、経路情報の配信と道路データおよび背景データの配信に係わる一連の処理は配信優先順位管理部135より指示する。また、切り出す道路データ・背景データのエリアについても配信優先順位管理部135が設定する。

次に、車載端末210側について説明する。車載端末210は、始めに、誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック21を受信し、その後、出発地付近の第1エリアから順に目的地側に隣接するエリアの各ブロック毎に、道路データブロックと背景データブロックを交互に受信し、最後に目的地エリアのブロックである第Nエリア道路データブロック25Aと第Nエリア道路データブロック25Bを受信する。

誘導開始および地図表示タイミングとしては、第3図に示すように、ステップ1として、車載端末210が経路情報ブロック21の受信完了後、第1エリア地図情報ブロック22の受信完了を待たずに、既に受信が完了した経路情報ブロック21の誘導情報を使って、次の誘導地点での案内方向や交差点の名称、曲がるべき道路名称を端末表示部230に表示し（誘導画面1000）、また、次の交差点までの距離や、曲がるべき道路の名称や、曲がる方向を出力して誘導（ターンバイターン誘導）を開始する。

次にステップ2では、第1エリア地図情報ブロック22のデータを受信すると、すぐに受信した第1エリア地図情報ブロック22を使って自車位置付近の地図データを端末表示部230に表示する。つまり、ステ

ップ1で表示したターンバイターン誘導モードから、地図表示モードに切り替えを行う。この切り替え判別は、地図データ記憶・管理部225により地図データの有無を判別し、その有無の結果に基づき、地図表示・誘導管理部245において、地図データがある場合には地図表示モードに設定し、地図データがない場合にはターンバイターン誘導モードに設定する。

そして、車載端末210が経路情報ブロック21および出発地付近第112の第1エリア道路データブロック22Aの受信が完了した後、第1エリア背景データブロック22Bの受信完了を待たずに端末表示部230に自車位置付近の道路データを描画した道路地図を表示し誘導を開始する。その後、第1エリア背景データブロック22Bの受信が完了すると、端末表示部230に既に描画されている道路地図に背景データを重畳し、完全な状態（道路と背景が揃った状態）の地図を表示する。

このように地図表示および誘導を行うことで、まず、ドライバに対して出発地点周辺の地図は表示できないが、自車位置付近の地図データを受信する前に誘導を開始することができる。そして、先に取得する道路データブロックを受信した時点で地図表示を行うことができ、背景データブロックなど全データの受信を待つことなく地図表示を行い、素早く誘導を開始することができる。また、道路データと背景データを段階的に順次地図表示することで、地図データ受信途中の状態から地図を使用することが可能となる。そしてドライバは、経路全体の地図データの取得を待たずに地図を見ることができ、素早く誘導を開始することができる。

なおここでは、端末表示部230に誘導画面1000を表示すると説明したが、端末表示部230に誘導画面1000を表示せず、音声のみ

により誘導を開始してもよい。

次に、誘導開始後、自車位置付近の地図データの受信が完了しなかった場合の誘導方法について説明する。ここで、自車位置付近の地図データの受信が完了しなかった場合とは、例えば、携帯電話網の混雑、電波状況が悪いなどの理由で携帯電話網の通信速度が遅い場合や、電波状況が悪いためにエラーが頻発し、再送が何度も発生している場合などを想定している。

この場合、ステップ2として、移動体200が第Xエリアに移動し、その第Xエリアの地図データ（第Xエリア地図情報ブロック1030）の受信が完了していない状況を仮定する。この時、第Xエリア地図情報ブロック1030の有無が地図データ記憶・管理部225により判別され、第Xエリア地図情報ブロック1030が無いと判断された場合には、誘導開始時の場合と同様、既に取り得られている経路情報ブロック21の経路情報を使用し、端末表示部230に誘導画面1011を表示し誘導する。つまり、地図表示・誘導管理部245がターンバイターン誘導モードに切り替える。

一方、自車位置付近（第Xエリア）の地図データ（第Xエリア地図情報ブロック1030）の受信が完了した状況ではステップ3として、受信した第Xエリア地図情報ブロック1030を使って端末表示部230に第Xエリア付近の地図画面1020を表示する。つまり、地図表示・誘導管理部245が地図表示モードの誘導に切り替える。

こうすることで、自車位置付近の地図データの受信が誘導に間に合わなかった場合でも、誘導を継続することができる。つまり、誘導が途切れてしまうことにより経路を逸脱することを防ぐことができる。

上記では第Xエリアの受信が完了しなかったと想定して説明したが、

通信エラーにより第Xエリアの地図が受信できなかった場合を想定することもできる。その場合には、第Xエリア通過中はターンバイターン誘導モードで誘導を行う。

第5図には、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法および地図情報受信端末（車載端末）の第2の実施の形態が示されている。第2の実施の形態では、第1の実施の形態において、地図情報を道路データと背景データに分割したが、さらに道路データを、フリーウェイデータと主要道路データと細道路データに分割して配信する例である。

第5図を用いてフリーウェイデータ、主要道路データ、細道路データ、背景データに分割した場合の地図データの配信順番を説明する。始めに、地図配信サーバ110は、誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック21を配信する。次に、経路に沿って定めておいた地図の切り出し範囲に従い、出発地付近にある第1エリア12のフリーウェイデータを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第1エリア12のフリーウェイデータを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換されたフリーウェイデータ（第1エリアフリーウェイデータブロック22AA）をサーバ通信部115より配信する。そして、出発地付近にある第1エリア12の主要道路データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第1エリア12の主要道路データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された主要道路データ（第1エリア主要道路データブロック22AB）をサーバ通信部115より配信する。続けて、出発地付近にある第1エリア12の細道路データを地図切り出し部125により切り

出し処理し、次にその第1エリア12の細道路データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された細道路データ（第1エリア細道路データブロック22AC）をサーバ通信部115より配信する。更に続いて、出発地付近にある第1エリア12の背景データを地図切り出し部125により切り出し処理し、次にその第1エリア12の背景データを配信フォーマット変換部130により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された背景データ（第1エリア背景データブロック23）をサーバ通信部115より配信する。

さらに出発地付近の第1エリアの目的地側に隣接する第2エリア13に係わるフリーウェイデータ、主要道路データ、細道路データ、背景データに対して、出発地付近と同様の処理を実施し、第2エリアフリーウェイデータブロック23AA、第2エリア主要道路データブロック23AB、第2エリア細道路データブロック23AC、第2エリア背景データブロック23Bの順位に配信する。この処理を第Nエリア16まで繰り返し、最後に目的地エリアのブロックである第Nエリアフリーウェイデータブロック25AA、その次に第Nエリア主要道路データブロック25AB、その次に第Nエリア細道路データブロック25AC、その次に第Nエリア背景データブロック25Bを配信する。これらの一連の処理は配信優先順位管理部135より指示する。

次に、車載端末210側について説明する。第1の実施の形態との違いは、地図データ受信の順番である。すなわち、車載端末210は、始めに、誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック21を受信し、出発地付近の第1エリアフリーウェイデータブロック22AA、第1エリア主要道路データブロック22AB、第1エリア細道路データ

ブロック 2 2 A C, 第 1 エリア背景データブロック 2 2 B の順に受信し、その後、第 1 エリアフリーウェイデータブロック 2 2 A A の目的地側に隣接する第 2 エリアフリーウェイデータブロック 2 3 A A, 第 2 エリア主要道路データブロック 2 3 A B, 第 2 エリア細道路データブロック 2 3 A C, 第 2 エリア背景データブロック 2 3 B の順に受信する。このように目的地側に隣接するエリアのブロックを逐次受信した後、最後に目的地エリアのブロックである第 N エリアフリーウェイデータブロック 2 5 A A を受信し、更に、第 N エリア主要道路データブロック 2 5 A B, 第 N エリア細道路データブロック 2 5 A C, 第 N エリア背景データブロック 2 5 B を順次受信する。そして前述の実施の携帯と同様にして、受信が完了したデータブロックから順次重ねて画面に表示される。

このように地図表示および誘導を行うことで、先に取得するフリーウェイデータブロックを受信した時点で地図表示を行うことができ、全道路データあるいは背景データの受信を待つことなく地図表示を行うことができる。また、フリーウェイデータから主要道路データ、そして細道路データ、背景データと段階的に地図表示することで、地図データ受信途中の状態から地図を使用することが可能となる。この一連処理の地図表示切替処理は地図表示・誘導管理部 2 4 5 より指示が下される。

こうすることで、ドライバは、全地図データの取得を待たずに地図を見ることができる。また、素早く誘導を開始することができる。

第 6 図、第 7 図には、通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法および地図情報受信端末（車載端末）の第 3 の実施の形態が示されている。第 3 の実施の形態では、地図情報の切り出しエリアが、探索した走行経路付近から経路の遠方に向かって経路の形状に沿って分割されている場合の地図配信例である。ここでは、始めに経路付近のエ

リアの地図情報を配信し、次にその経路付近のエリアに隣接する外側のドーナツ状のエリアの地図情報を配信する。このように内側から外側に向かって順次、ドーナツ状のエリアに切り出された地図情報を配信する。

本実施の形態では、地図配信サーバ 110 において、配信優先順位管理部 135 の命令により、走行経路付近のエリアからその外周に向かって、エリアごとに地図データの切り出し処理と配信フォーマット変換処理と配信処理を繰り返す。

次に、第 6 図を用いて地図データの配信順番を説明する。まず始めに、地図配信サーバ 110 は、誘導情報を含む走行経路情報からなる経路情報ブロック 21 を配信する。第 6 図に第 3 の実施の形態のエリアについて示しているが、次に、経路付近にある第 1 エリア 76 の地図データを地図切り出し部 125 により切り出し処理し、次にその第 1 エリア 76 の地図データを配信フォーマット変換部 130 により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された地図データ（第 1 エリア地図情報データブロック 72）をサーバ通信部 115 より配信する。続けて、走行経路付近の第 1 エリア 72 の外側に隣接する第 2 エリア 73 の地図データを地図切り出し部 125 により切り出し処理し、次にその第 3 エリア 73 の地図データを配信フォーマット変換部 130 により配信フォーマットに変換し、次にその配信フォーマットに変換された地図データ（第 2 エリア地図情報データブロック 73）をサーバ通信部 115 より配信する。このように外側に隣接するエリアのブロックに対してこれらの処理を順次行い、最も外側にある外周のエリア 79 まで繰り返して第 N エリア地図情報ブロック 75 を配信する。これらの経路情報の配信と地図データの配信に係わる一連の処理は配信優先順位管理部 135 より指示する。また、切り出す地図データのエリアについても配

信優先順位管理部 135 が設定する。

またここでは、配信優先順位管理部 135 は、他の実施の形態と同様にエリアを設定する。

次に第7図により第3の実施の形態における誘導開始および地図表示タイミングについて説明する。まず始めにステップ1では、車載端末 210 は経路情報ブロック 21 および経路付近の第1エリア地図情報ブロック 72 を受信する。この受信した第1エリア地図情報ブロック 72 を使って、端末表示部 230 に走行経路付近の地図を表示し、誘導を開始する。ここでは、第1エリア地図情報ブロック 72 を描画する際に、端末表示部 230 の画面サイズに対して余白が見えないように上手く収まる縮尺である 50 m 縮尺で表示する（50 m 縮尺地図画面 1400）。

次にステップ2において、車載端末 210 が第2エリア地図情報ブロック 73 を受信すると、この受信した第2エリア地図情報ブロック 73 と既にステップ1で受信している第1エリア地図情報ブロック 72 を使って、端末表示部 230 に第1エリア地図情報ブロック 72 と第2エリア地図情報ブロック 73 を含んだ地図を描画可能な状態にし、第1エリア地図情報ブロック 72 と第2エリア地図情報ブロックの地図データに対して、端末表示部 230 の画面サイズに余白なく上手く収まるような縮尺である 200 m 縮尺までの縮尺地図を、ドライバが入力部 235 を用いて選択可能な状態にする。そして、ドライバが入力部 235 より 200 m 縮尺を選択した場合には、端末表示部 230 に 200 m 縮尺の地図を表示する（200 m 縮尺地図画面 1410）。

このように、逐次、隣接する外周のエリアの地図情報を受信し、それらのエリアの地図が端末表示部 230 の画面サイズに上手く収まる縮尺をドライバが選択できるようにする。

そしてステップ 3 において、車載端末 2 1 0 が最も外側のエリアに係わる第 N エリア地図情報ブロック 7 5 を受信する。この受信した第 N エリア地図情報ブロック 7 5 と既に受信しているその内周にあるエリアの地図情報ブロックを使って、端末表示部 2 3 0 の画面サイズに余白なく収まる縮尺である 1 0 km 縮尺までの縮尺地図をドライバが選択可能な状態にし、ドライバが入力部 2 3 5 より 1 0 km 縮尺を選択した場合には、端末表示部 2 3 0 に 1 0 km 縮尺の地図を表示する（1 0 km 縮尺地図画面 1 4 2 0）。ここで、ドライバが指定する縮尺は 1 0 km としたが、例えばそれより詳細に見える縮尺である 5 km 縮尺、2 km 縮尺、1 km 縮尺、5 0 0 m 縮尺などの地図を選択出来るようにしても構わない。これらの一連処理の地図表示切替処理は地図表示・誘導管理部 2 4 5 より指示が下される。

上記のように地図表示および誘導を行うことで、先に取得する経路付近のエリアの地図を受信した時点で地図表示を行うことができ、全地図情報の受信を待つことなく地図表示を行うことができる。また、経路付近から外側に向かって徐々に地図表示することで、地図データ受信途中の状態から地図を使用することが可能となる。そしてドライバは、全地図データの取得を待たずに地図を見ることができる。また、素早く誘導を開始することができる。

また、第 3 の実施の形態においても、地図情報を道路データと背景データに分割することで、第 1 の実施の形態と同様に、全地図情報の受信を待たずに経路付近の道路データを受信してすぐに誘導を開始することもできる。さらに道路データをフリーウェイデータ、主要道路データ、細道路データに分割することで、第 2 の実施の形態と同様に、全道路データの受信を待たずに経路付近のフリーウェイデータを受信してすぐに

誘導を開始することもできる。

次に、経路に沿った地図の切り出し範囲の決定処理について説明する。

以下、地図配信サーバ110の地図データベース145に格納されるデータについて説明する。地図データベース145に格納される地形データは、平地など道路を敷設する地域である道路敷設地域と、川や海などの道路を敷設しない地域である道路未敷設地域とを含んでいる。これらの地形データは、例えば、始点および終点の座標を列挙したポリゴン形式によって表現された線分で囲まれた領域の集合として表現される。

地図データベース145に格納される道路データは、地図上の道路の位置を示す道路位置座標と、道路位置座標によって示された道路の属性を示す道路属性と、道路位置座標によって示された道路が互いに交差する交差点とを含む。なお、道路属性として格納される道路に関する情報には、道路種別（高速道路、幹線道路、または、一般道路及びルート番号など）、道路規模（車線数および道幅）、交差点数（道路リンクのノード数）、ならびに、走行料金などが挙げられる。また、道路位置座標は、始点および終点の座標が指定された線分の集合である折れ線によって表現される。そして、各道路は、道路に対応する各線分の位置情報座標と、その道路の幅を示す情報とを用いて、地図上に描画される。

地図配信サーバ110は、車載端末210を通じて、ユーザの経路検索の要求を受ける。ここで、経路検索の要求の形式は、例えば、目的地の住所の文字列、または、目的地の名称の文字列が挙げられる。次に、地図配信サーバ110は、経路検索部1122を用いて、経路検索の要求から経路を検索する。なお、経路検索部1122は、経路を検索する際に、地図データベース145を参照する。そして、地図配信サーバ110は、経路検索の結果として、始点から終点までの経路を得る。

次に、経路周辺地図の作成について説明する。地図配信サーバ110の作成する経路周辺地図は、経路周辺地図の一例を示す地図であり、ユーザの検索した経路とその経路を被覆するように周囲の地形を切り取った経路周辺地図である。地図配信サーバ110の地図切り出し部125は、経路の検索で得た経路から、地図データベース145を参照して、その経路を含む周辺地図を作成する。ここで、地図切り出し部125は、経路上の道路の属性に応じて経路周辺地図のデータ量を決定することで、効率的に地図データを作成することができる。

経路周辺地図の作成処理の概要を、第33図を用いて説明する。地図切り出し部125は、入力された経路に沿って、始点から終点までの経路周辺地図を作成する。この際、経路周辺地図は、経路上の所定の地点を含む地図の集合として構成される。よって、経路周辺地図の作成処理は、経路上の所定の地点を含む地図の作成処理と、経路上の所定の地点を含む地図を経路周辺地図に付加して経路周辺地図を更新する処理とを、経路上の所定の地点を変更しながら繰り返すことで実現される。以下、経路周辺地図の作成処理について、より具体的に説明する。

まず、表示範囲の決定（S2020）について説明する。地図切り出し部125は、経路周辺地図に含まれる道路を除いて、経路上の所定の地点を決定する。次に、地図切り出し部125は、経路上の所定の地点を中心として、作成する地図の範囲を決定する。なお、地図切り出し部125は、作成する地図の範囲に交差点が含まれる場合は、ユーザが交差点を誤って曲がり損ねた場合も、すぐに経路に復帰可能とするために、地図の範囲をより大きくとる決定処理を行ってもよい。

以下、表示範囲の決定処理について、第33図を用いて、より具体的に説明する。まず、第33図に示される地図の構成要素を説明する。ま

ず、第34図は、道路として、誘導経路2101、この誘導経路2101から乗り入れが可能な交差道路として幹線道路2102、ならびに、一般道路2103を含む。次に、第33図は、各道路に沿った切り取り幅として、経路に沿って地図を切り取る幅2100、幹線道路に沿って地図を切り取る幅2104、ならびに、一般道路に沿って地図を切り取る幅2105を含む。

表示範囲の決定処理は、第33図に示すように、経路周辺の地図を表示するため画面サイズによって決まる幅2100の領域2106を含むように地図を切り取る領域を決定する処理である。この切り取られた地図を覆う地図メッシュが2109となる。また、経路と交差する幹線道路や一般道路に沿ってやはり地図が切り取られる。これに伴い切り取られた地図メッシュが2110（第34図で灰色の部分）となる。従って、センターが送り出す地図メッシュは、2109と2110が合計された地図メッシュとなる。上記の経路と交差点で交わる道路を含むように地図メッシュで覆う際の切り出し幅の長さは、一般道路2103よりも幹線道路2101の方が長くなるようにしている。この理由は、幹線道路方向に経路を逸脱した場合には、間違いに気づいてもすぐには経路に復帰できずそのまま走行せざるを得ない場合が多くなるからである。一方、一般道に間違っ進入しても幹線道路に比べて交通量が少なく直ちにUターンが可能であったり、同じレベル（道路種別）の別な道路が近くにあったりして、経路復帰が容易な場合が多い。このため経路と交差する一般道については幹線道路より短い距離だけ地図メッシュで覆えば十分である。また別な方法としては、経路と交差する幹線道路の場合は、長さで決めるのではなくその幹線道路が分岐している場所まで含めるように切り出す方法もある。また、図には示していないが、経路を立体交差

などで跨ぐなどして走行している経路から乗り入れができない幹線道路があった場合には、その場所での経路逸脱は常識の上では考えられないので、そのような幹線道路については地図メッシュで切り出す幅を広くする必要はない。以上のように、経路から逸脱する可能性が高い場所や経路から逸脱してもすぐには経路に復帰できない場所は経路に対して広い幅を待たせて経路へ復帰する道路を見つけ易いように一般道路に比べて交差点から遠くまで地図を切り出し、一方、経路逸脱の可能性が少ないか又は考えられない場所（ハイウェイでジャンクションのない場所など）は経路を覆う地図メッシュの幅が狭くなるように地図を切り出すことで、地図の配信データ量を削減する。

次に、経路と交差する道路からの復帰を考慮した地図の切り出し範囲の決定処理について説明する。経路と交差する幹線道路または一般道路に沿って地図を切り取る幅 2104, 2105 は、画面に表示される地図の幅に基づき決定される。厳密に言えば、道路がカーブしたりするため、この幅は画面の幅より若干大きくなる。画面に表示する地図の縮尺を縮小してより広域な地図を表示した場合、地図の縮尺が縮小して広域を表示させて行くに従い、一般道路は標示されず、幹線道路に限って表示が行われるようになる。従って、一般道に交差する道路に沿って切り出す地図の幅は、この交差する道路の種類によって決まる。

更に、運転者が交差点で進行方向を間違えて、あるいは渋滞を回避するために迂回路を進もうとして、実際に走行する道路が誘導経路からそれてしまった場合、再び誘導経路に復帰させるため、復帰経路の候補となる道路 2110 を含むように地図の切り出し範囲を拡張することも可能である。ここで復帰経路の候補となる道路とは、誘導ポイントとなる交差点や、誘導経路から分岐する幹線道路や一般道路について、誘導経

路から分岐した道路と同じレベルの道路を辿って再び誘導経路に戻るルートのことである。そしてこのルートを覆う領域を地図の切り出し範囲とすればよい。復帰経路の候補となる道路は、例えば目的地からダイクストラ法などの探索アルゴリズムを用いて誘導経路を探索した際に、誘導経路から分岐する道路について、その道路に対応するリンクのノードのコストが順次減少していくように、分岐した道路と同じレベルの道路を辿り、再び誘導経路または目的地に戻るようなリンクの繋がりを選択して求められる。ここで、分岐した道路と同じレベルの道路を辿るのは、経路から外れたときに表示していた地図の縮尺で、常に復帰経路が表示されているようにするためである。

さらに、道路データの付加（S 2 0 4 0）について説明する。地図切り出し部 1 2 5 は、地図データベース 1 4 5 を参照して、作成中の地図データに、その地図データの領域内の道路データを付加する。ここで、地図データベース 1 4 5 は、道路属性によって、作成中の地図データに付加する道路を選別してもよい。具体的には、高速道路のインターチェンジを介さずに、高速道路から一般道に進入しないので、経路の道路属性である道路種別が高速道路である場合は、高速道路ではない道路種別の道路を、作成中の地図データに付加しない処理としてもよい。別の例では、片道 3 車線などの道路規模の大きい道路の走行中は、走行中の道路より道路規模の小さい道路に入る可能性は低いので、道路属性である道路規模が片道 3 車線の道路が経路である場合は、片道 1 車線の道路を、作成中の地図データに付加しない処理としてもよい。

以下、道路属性を反映して、作成中の地図データへの道路を付加する処理の一例として、高速道路ではない道路種別の道路を、作成中の地図データに付加しない処理の例を説明する。

ナビゲーションクライアント 2 は、高速道路ではない道路種別の道路を、作成中の地図データに付加しない例として、第 34 図に示すように、高速道路の部分は経路の形状データを送り、更に高速道路部分の地図メッシュデータ（背景となる地形データ及び一般道のデータ）を送らず、代わりにインターチェンジやジャンクションなどの車線情報や合流情報を付加して送るようにすることもできる。この場合、高速道路の経路誘導中は、高速道路の周囲に詳細な地図を表示せず、インターチェンジ、あるいは、ジャンクションの形状や車線案内 2303 と進行方向を経路に沿って表示され、これと並んで全体経路地図が表示される。これにより、経路の距離が長くなった場合でも、サーバから配信される地図データの量を削減することが出来る。なお、この場合、車両の走行に伴う表示画面の変化が小さくなるため、機器が正常に動作しているか即座に判断することが難しいため、次の誘導ポイントや目的地までの距離、あるいは到達割合 2304 などの表示を逐次変更するようにする。このような送信地図データの削減は、経路が高速道路の部分以外でも、経路周辺に所定の距離にわたって表示すべき一般道路や幹線道路、あるいは表示すべき施設データが存在しない区間にも適用できる。

第 8 図を参照して、前述の各実施の形態における地図配信サーバ 110 での経路周辺地図を切り出す処理について詳細に説明する。本例は、ユーザが有する車載端末 210 と地図配信サーバ 110 と両者を接続するための通信ネットワーク 300 とを含む。車載端末 210 は、ユーザが出発地及び目的地を入力するための入力部 235 と地図情報を表示するための表示器 230 と通信機能を有する端末通信部 215 と位置検出機能を有する位置測位部 240 とを有する。

地図配信サーバ 110 は、車載端末 210 から送信された出発地及び

目的地を入力するための出発地及び目的地入力部 1 1 2 1 と、出発地及び目的地に基づいて両者間の経路を探索するための経路探索部 1 1 2 2 と、地図データから地図検索領域を設定するための地図検索領域設定部 1 1 2 3 とを備えた経路探索・誘導情報生成部 1 2 0、及び、地図要素と道路の関連付けを行うための地図要素関連付けデータ抽出部 1 1 2 4 と、地図情報提供サーバ 2 0 から車載端末 2 1 0 へ配信するデータ量の目標値を算出するためのデータ量目標値算出部 1 1 2 5 と、データ量の目標値と配信すべき地図情報のデータ量に基づいてデータ量の目標削減率を算出するためのデータ量削減率算出部 1 1 2 6 と、データ量の目標削減率に基づいて地図情報のデータ量の削減方法を選択するためのデータ量削減方法選択部 1 1 2 7 と、選択された削減方法によって配信すべき地図情報のデータ量を削減するためのデータ量削減処理実行部 1 1 2 8 と、地図情報を格納するための地図データベース 1 4 5 とを備えた地図切り出し部 1 2 5、とを有する。

以下に、地図情報として、出発地から目的地までの経路情報を含む地図データを例に説明するが、地図情報はこれに限定されるものではなく、様々な関連情報を含む。

第 9 図を参照して、地図データベース 1 4 5 の構成の例を説明する。本例の地図データベース 1 4 5 は、地図データベーステーブル 3 0 1 とレイヤテーブル 3 0 2 と道路カテゴリテーブル 3 0 3 と鉄道カテゴリテーブル 3 0 4 と場地カテゴリテーブル 3 0 5 とランドマークカテゴリテーブル 3 0 6 とを含む。

地図データベーステーブル 3 0 1 には、多数の地図要素データが格納され、各地図要素データは、識別番号 ID、レイヤ番号、カテゴリ番号、図形種別、図形データ及び名称を含む。識別番号 ID は地図要素を特定

するための4桁の番号である。レイヤ番号は、レイヤテーブル302に記載されているように、道路、鉄道、場地等の地図要素のカテゴリテーブル名を表す。カテゴリ番号は、各種のカテゴリテーブル303～306に記載されているように、各カテゴリの内容を表す。図形種別及び図形データは、第10図を参照して説明する。名称は地図要素の実際の固有名詞を表す。

例えば、識別番号2001が付された地図要素の場合、レイヤ番号は200であり、これは、レイヤテーブル302より、鉄道を表し、カテゴリは10であり、これは、鉄道カテゴリテーブル304より、JRを表す。また、名称は「中央線」である。

第10図を参照して地図データベーステーブル301の図形種別及び図形データの例を説明する。図形種別には、点、折線、多角形がある。第9図に示したように、ランドマークは点、道路は折線、場地は多角形によって表される。点の図形データは、点の座標からなり、折線の図形データは、折線の両端及び節の座標列からなり、多角形の図形データは多角形の頂点の座標列からなる。

第11図を参照して、本例の地図配信サーバ110における処理を説明する。尚、同時に第8図、第12図～第15図を参照する。ステップS200にて、車載端末210より送信された出発地及び目的地を入力する。これは、第8図に示した地図配信サーバ110の出発地及び目的地入力部1121が行う。

ステップS201にて、出発地及び目的地D210に基づいて、両者を結ぶ経路を探索し、更に、地図検索領域を設定する。これらは、以下に説明するように、経路探索部1122及び地図検索領域設定部1123が行う。

第12図を参照して、経路探索部1122における経路探索処理及び地図検索領域設定部1123における地図検索領域設定処理の例を説明する。まず、経路探索部1122は、地図データベース145より出発地511及び目的地512を含む地図データ510を読み出し、両者を結ぶ経路513を検出する。経路513は、出発地511と目的地512を結ぶ道路の集合である。

次に、地図検索領域設定部1123は、経路513の外接矩形を求め、それを経路領域514とする。更に、経路領域514を囲むように、上下左右に指定幅を付加することにより地図検索領域515を設定する。周囲に余白を残すことで、適切な範囲を表示することが可能になる。経路513及び地図検索領域515は、以下のステップS204及びS206にて使用される。

再び、第11図を参照する。ステップS202にて、地図検索領域515内に存在する地図要素と道路の関連付けを行う。これは、以下に説明するように、地図要素関連付けデータ抽出部1124が行う。関連付け地図データ及び経路データD211はデータ量削減処理実行部1128に出力される。

関連付け地図データは地図データベース145に格納されてよい。尚、上記ステップ202の地図要素と道路の関連付け処理については、地図データベース145の全域を予め行った結果を格納してもよい。

第13図を参照して、地図検索領域515内のランドマーク図形と道路を関連付ける方法を説明する。まず、地図検索領域515内にあるランドマークに関する情報を取り出す。ランドマークのレイヤ番号は400であるから、レイヤ番号が400の地図要素データを抽出する。次に、各ランドマーク図形の座標に最も近い座標を有する道路を抽出する。こ

うして各ランドマーク図形に隣接する単数又は複数の道路図形の識別番号IDが得られる。

図示の例では、識別番号4004のランドマークは、カテゴリが10であるから、銀行である。この銀行の座標に最も近い座標を有する道路を検出すると、識別番号が1003と1006の道路が検出される。こうして、銀行に隣接する道路が検出されると、地図データベーステーブル301における識別番号4004の銀行データの「隣接道路ID」の欄601に識別番号1003及び1006が追加される。

第14図を参照して、地図検索領域515内の背景図形と道路を関連付ける方法を説明する。背景図形は、鉄道、場地、等の比較的広い又は長い領域の地図要素をいう。背景図形となる地図要素のレイヤ番号を検索することによって、第14図の上側に示すように、背景図形に関する情報が得られる。各背景図形の座標に最も近い座標を有する道路を抽出する。こうして各背景図形に隣接又は交差する単数又は複数の道路図形の識別番号IDが得られる。

図示の例では、識別番号3002の地図要素は、レイヤ番号が300であるから、場地であり、カテゴリが20であるから、公園である。この公園の座標に最も近い座標を有する道路を検出すると、識別番号IDが1003と1006の道路が検出される。こうして、公園に隣接する道路が検出されると、地図データベーステーブル301における識別番号3002の公園データの「隣接道路ID」の欄701に識別番号1003及び1006が追加される。

再び第11図を参照して説明する。ステップS203にて、車載端末210に配信すべきデータ量の目標値を算出する。これは、データ量目標値算出部1125が行う。データ量の目標値は、通信レートD213

に予め設定された配信完了の目標時間D 2 1 4を乗算することによって得られる。通信レートD 2 1 3は、車載端末2 1 0と地図配信サーバ1 1 0の間の通信環境及び通信状態によって決まる。

この通信レートD 2 1 3の決定方法としては、車載端末2 1 0からの要求時に送られる条件などを表すデータ量を、地図配信サーバ1 1 0にデータが到着するまでに要する時間で除算することにより決まる。あるいは、予め地域毎かつ使用時間帯毎に実行通信レートを過去の統計より定める通信レートテーブルを作成しておき、この中から該当する項目を選択することにより通信レートD 2 1 3を決めてもよい。

配信完了の目標時間は、1回の地図情報の配信を完了させるまでの時間であり、ユーザが不快を感じないような適当な値に設定される。例えば、通信レートが64 kbps、配信完了の目標時間が10秒の場合、配信すべきデータ量の目標値は80 kbyteである。尚、車載端末2 1 0に配信すべきデータ量の目標値は、配信完了の目標時間の代わりに、ユーザが指定したデータ配信の料金の上限値に基づいて決めてもよい。

ステップS 2 0 4にて、データ量の目標削減率を算出する。これは、データ量削減率算出部1 1 2 6が行う。データ量の目標削減率は、データ量目標値算出部1 1 2 5より供給された配信データ量の目標値D 2 1 5を、地図検索領域設定部1 1 2 3より供給された地図検索領域5 1 5のデータ量D 2 1 6によって除算することによって、得られる。

ステップS 2 0 5にて、算出されたデータ量目標削減率D 2 1 7と削減率テーブルD 2 1 8に基づいて、最適な削減方法を選択する。これは、データ量削減方法選択部1 1 2 7が行う。

最適な削減方法は、目標削減率より大きく且つ目標削減率に最も近い削減率が得られる方法である。例えば、配信データ量の目標値が、80

kbyteの場合、削減処理後のデータ量は、80 kbyte未満であり且つそれにできるだけ近い値となる必要がある。単数又は複数の削減方法を選択してよい。

データ量削減方法選択部1127は、最適な削減方法を複数の場合には順序付けて、実行指示データD220として、データ量削減処理実行部1128に出力する。なお、選択された削減方法に道路・背景・ランドマーク選択処理が含まれる場合には、必ずこの処理を最初に実行するよう記述する。この理由として、前述の道路・背景・ランドマーク選択処理は、図形要素そのものを取捨選択するため、削減効果が大きいことが挙げられる。これに対して、他の直線化処理等は図形の構成点を取捨選択するため、削減率は一般に小さく、微調整に適しているためである。

第15図を参照して、削減率テーブルの構造について説明する。図示のように、削減率テーブル803には複数の削減方法とその削減率が表示されている。尚、道路図形選択の場合には、パラメータセットによって異なる削減率が得られる。

この削減率テーブルの作成方法としては、予め、用いる地図データの複数箇所各削減方法を実施し、それぞれにて得られる削減率を平均化した値を記述することによって定める。あるいは、同一の地図データであっても、適用する地域によって削減率は異なることが予想されるため、例えば市街地と郊外を区別するために、道路データの密度毎によって削減率を個別に定め、削減率テーブルを参照時に適用する地図データの道路データの密度を算出して、最も近い削減率を選択して用いることも有効であろう。

また、一旦作成した削減率テーブルの維持・更新については、実際に各削減方法を実行したときに得られる削減率を用いて、削減率テーブル

へ統計処理によって反映することで、より精度が向上することが期待される。即ち、以下に説明するステップS 2 0 6 のデータ量削減処理において、各削減方法を実行したときに得られた実際の削減率を用いて削減率テーブルD 2 1 8 のデータを更新してよい。これらの削減方法は後に詳細に説明する。

再び第11図を参照して説明する。ステップS 2 0 6 にて、データ量削減処理を実行する。これは、データ量削減処理実行部1128が行う。データ量削減処理実行部1128は、ステップS 2 0 5 にて得られた最適のデータ量削減方法を使用して、ステップS 2 0 1 にて得られた経路データ及び地図探索領域データD 2 1 1 より、配信地図データを生成する。データ量削減処理実行部1128の動作の詳細は後に説明する。データ量削減処理実行部1128によって得られた配信地図データD 2 1 9 は車載端末210へ配信される。

こうして本例では、配信すべき地図情報は、配信データ量の目標値を超えることがないから、目標時間内に車載端末210に配信される。従って、ユーザは配信待ち時間の長さに不快感を覚えることがない。

第16図を参照してデータ量削減処理実行部1128におけるデータ量削減処理の詳細を説明する。本例のデータ量削減処理実行部1128は、道路図形の選択部911と背景図形の選択部912とランドマーク図形の選択部913と第1の折線図形の直線化処理部921と第2の折線図形の直線化処理部922と折線図形の統合処理部923と多角形図形の簡略化処理部924と第1の地図データの分割配信処理部931と第2の地図データの分割配信処理部932と選択制御調整処理950とを有する。

これらデータ量削減処理911から932のうち、実行指示データ

220に記述された処理を順に地図データD211に対して実施する。

なお、各処理の実施前の地図データは退避しておくものとし、選択制御調整処理950によって、処理実行後の地図データが目標削減率を超えた削減となった場合には、事前に退避した処理前の地図データを復帰させる。続いて、上記で実施した削減処理よりも削減率の小さい削減処理を削減率テーブルから選択して実施する。

一方、逆に実行指示データD220に記述された削減処理を全て終えた後であっても、目標の削減率を達成できなかった場合には、実行指示データD220に記述された以外の削減処理を選択して実施する。この際の削減処理の選択については、当初の実行指示データD220に記述された処理を終えた時点での地図データ量から適切な削減処理を、削減率テーブルを参照することによって決定する。

これによって、当初目標とした地図データ量よりも実際に削減処理後の地図データ量が小さく、あるいは大きくなった場合でも、適切に削減処理を選択し直すことができ、目標の削減率を達成することができる。以下、各削減処理の内容について詳述する。

第17図、第18図及び第19図を参照して道路図形の選択部911の動作の例を説明する。まず、地図検索領域515内の道路に優先度を設定する。ステップS1001にて、経路道路に優先度p1を設定し、ステップS1002にて、主要道路に優先度p2を設定し、ステップS1003にて、経路枝葉道路に優先度p3を設定し、ステップS1004にて、名称付き道路に優先度p4を設定し、ステップS1005にて、経路枝葉道路の直進接続道路に優先度p5を設定する。

ステップS1001～S1005にて設定された優先度の大きさの関係は次のようになる。

$$p1 > p2 > p3 > p4 > p5$$

第18図に示すように、こうして設定された優先度を、道路データベースの優先度の欄1010に記入する。尚、道路データベースの優先度の欄に、既に優先度が設定されている場合には、その設定値を使用し、その設定値をより大きい優先度に変更する場合にのみ書き換えてよい。

なお、これらの道路に対する優先度設定の処理については、用いる地図データやその地図データに整備されている種別の豊富さに応じて、優先度を定める条件や、優先度の順序は変更してもよい。

第19図を参照して、道路図形の選択部911の動作の例を説明する。本例では、道路に付された優先度の順に、地図検索領域515の道路を抽出する。第19図Aは地図検索領域515を示し、第19図Bは経路513を示す。第19図Cは、地図検索領域515より経路513及び枝葉道路を抽出した地図を示す。第19図Dは、地図検索領域515より経路513、主要道路及び枝葉道路を抽出した地図を示す。第19図Eは、地図検索領域515より経路513、主要道路、枝葉道路及び経路枝葉道路に直進接続する道路を抽出した地図を示す。

こうして、本例では、地図検索領域515より抽出した道路情報データを配信データとするため、ユーザに配信すべきデータ量を削減することができる。

第20図を参照して背景図形の選択部912の動作の例を説明する。まず、地図検索領域515内の背景図形に優先度を設定する。背景図形の優先度は、隣接する道路の優先度を使用する。

ステップS1301にて、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号IDとその優先度を読み出す。ステップS1302に

て、地図データベーステーブルより、第14図に示したように、背景図形データの「隣接道路ID」の欄に、ステップS1301にて読み出された道路図形の識別番号IDが記載されている背景図形データを抽出する。ステップ1303にて、背景図形データの優先度の欄に、隣接道路IDの欄に記載されている道路の優先度を記入する。

例えば、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号が1003である場合、その優先度は第18図よりp3である。一方、隣接道路IDの欄に識別番号1003が記載された背景図形データは、第14図に示すように、識別番号3002の緑公園である。従って、緑公園の優先度を、識別番号が1003の道路の優先度と同様に、p3とする。

背景図形に優先度が設定されると、次に、この優先度に従って、地図検索領域515より背景図形を抽出し、それを上述の道路情報データに付加する。こうして、配信データとして、道路情報に背景図形が付加された地図情報が生成される。

第21図を参照してランドマーク図形の選択部913の動作の例を説明する。まず、ランドマーク図形に優先度を設定する。ランドマーク図形の優先度は隣接する道路の優先度を使用する。

ステップS1401にて、道路図形の選択部911によって選択された道路図形の識別番号IDとその優先度を読み出す。ステップS1402にて、地図データベーステーブルより、第14図に示したように、ランドマーク図形データの隣接道路IDの欄に、ステップS1401にて読み出された道路図形の識別番号IDが記載されているランドマーク図形データを抽出する。ステップ1403にて、ランドマーク図形データの優先度の欄に、隣接道路IDの欄に記載されている道路の優先度を記入す

る。

ランドマーク図形に優先度が設定されると、次に、この優先度に従って、地図検索領域 515 よりランドマーク図形を抽出し、それを上述の道路情報データに付加する。こうして、配信データとして、道路情報にランドマーク図形が付加された地図情報が生成される。

第19図C、第19図D及び第19図Eには、道路図形の選択部911によって選択された道路図形に、背景図形の選択部912によって選択された背景図形及びランドマーク図形の選択部913によって選択されたランドマーク図形が付加された地図データが記載されている。

道路データに、背景図形及び又はランドマーク図形を付加することにより、地図データの視認性が高くなり、ユーザは、出発地、現在地又は目的地を容易に認識することができる。

尚、ここでは、道路データに背景図形及び又はランドマーク図形を付加する場合を説明したが、データ量の目標値の範囲内であれば、他の関連情報を付加することも可能である。

第22図を参照して第1の折線図形の直線化処理部921の動作の例を説明する。本例の折線図形の直線化処理部921では、道路、鉄道等の線状の図形を折線によって表し、更に、この折線を直線によって近似することによって、地図情報のデータ量を削減する。ここでは道路の直線化処理を例として説明する。道路は、交差点又は行き止まり点を両端とする折線として認識される。

先ず、第22図Aに示すように、折線の各線分 w_1 、 w_2 のX軸に対する傾斜角 θ_1 、 θ_2 を求め、隣接する傾斜角の偏差を算出することによって、直線性を検出する。この処理の結果にもとづいて、直線性の高いグループ毎に各線分を分類すると、第22図Bに示すように、点線、

破線，一点破線に分けられる。最後に第22図Cに示すように、各グループの線分を接続して直線化する。

第23図を参照して第2の折線の直線化処理部922の動作の例を説明する。第23図Aは、道路の始点Sと終点Gと節を示す。第23図Bに示すように、始点Sと終点Gを結ぶ直線を引き、その長さを L_1 とする。各節よりこの直線に垂線を引き、最長の垂線の長さを d_{1max} とする。次の評価式が成り立つか否かを判定する。

$$F_1 = d_{1max} / L_1 < \varepsilon_1$$

$$F_2 = d_{1max} < \varepsilon_2$$

ここに、 ε_1 、 ε_2 は評価関数である。第1の評価関数 ε_1 は最長の垂線の長さ、始点と終点の間の距離の比の閾値であり、スケールに依存しない間引き処理を行うために使用される。従って、第1の評価関数 ε_1 は、スケールが異なっても、折線の形状が同一であるなら、同一となる。第2の評価関数 ε_2 は最長の垂線の長さの閾値であり、スケール範囲（最大拡大率）が決まっている場合に有効な間引き処理を提供する。微小な凹凸を除去する場合に有効である。

数2の評価式が成り立つ場合には、折線を直線SGによって置き換え、この処理を終了する。評価式が成り立たない場合には、第23図Cに示すように、最長の垂線となる節P1と始点S及び終点Gを結ぶ直線を引き、各節より2つの直線に垂線を引き、最長の垂線の長さを d_{2max} 、 d_{3max} とする。2つの部分について、再び、数2の評価式が成り立つか否かを判定する。評価式が成り立つ場合には、節を削除し、各折線部分を直線によって置き換える。第21図Cの例では、長いほうの折線部分については数2の評価式が成り立たないが、短いほうの折線部分については数2の評価式が成り立つものとする。従って、短いほうの折線

部分は、節を除去し、直線によって置き換える。長いほうの折線部分については、第23図Dに示すように、最長の垂線となる節P2と始点S及び節P1を結ぶ直線を引き、2つの折線部分に関して、同様の処理を行う。数2の評価式が成り立つ場合には、第23図Eに示すように、節を削除し、折線部分を直線によって置き換える。第23図Aと第23図Eを比較すると明らかなように、本例によると、多数の節を有する折線は、より少ない節の折線によって置き換えられる。

こうして本例によると、複雑な形状の道路は単純な形状の道路に置き換えられるため、地図情報のデータ量が減少する。

第24図及び第25図を参照して、折線図形の統合処理部923の動作の例を説明する。本例の折線図形の統合処理部923では、2つの折線図形を1つの折線図形によって置き換えることによって、地図情報のデータ量を削減する。ステップ1701にて、2つの折線図形間の距離を求める。2つの折線の各々より取り出した線分からなる対のうち、2つの線分のなす角が所定の角より小さく且つ相対しているものを検出する。第25図を参照して、2つの線分P1P2とQ1Q2が相対している条件を説明する。先ず第1の条件は、第25図Aに示すように、一方の線分P1P2の midpoint M から他方の線分Q1Q2に下ろした垂線の足N1が他方の線分Q1Q2上にあることである。第2の条件は、第25図Bに示すように、一方の線分P1P2の始点P1又は終点P2から他方の線分Q1Q2に下ろした垂線の足N2が他方の線分Q1Q2上にあることである。

第25図Aにおいて、垂線MN1の長さをH1、第25図Bにおいて、垂線P1N2の長さをH2とする。2つの折線に対して、上述の条件を満たす全ての線分の対に対して、垂線の長さH1、H2を求める。こう

して求められた全ての垂直の長さのうち最大値を、2つの折線図形の間の距離とする。

再び第24図に戻る。ステップ1702にて、近接する折線図形の集合を求める。2つの折線図形の間の距離が所定の値より小さい対を抽出し、順に、集合化する。ステップ1703にて、複数の折線図形を統合する。ステップ1702にて、近接した折線図形の対を集合化すると、重なる部分が生ずる。従って、隣接した2つの折線図形を1つの折線図形に置き換える。

例えば、2つの折線図形の線分のうち、上述の2つの条件を満たす線分の対を検出し、その中点を結ぶ線分からなる折線図形を生成する。又は、隣接する2つの折線図形のうち、一方が主要道路であり他方が補助的な道路である場合には、補助的な道路を主要道路に統合してよい。又は、幅の狭い道路を幅の広い道路に統合してよい。こうして、隣接する2つの道路を順に統合化することにより、道路が削減され、地図情報のデータ量が削減される。

第26図を参照して多角形図形の簡略化処理部924の動作の例を説明する。建物、公園等のランドマークは多角形図形として表示される。本例では、多角形をより簡単な図形によって置き換えることによって、地図情報のデータ量を削減する。先ず、多角形の各頂点の特徴量を求める。

頂点P1の特徴量を求める方法を例として説明する。頂点P1からその両側の頂点P2、P8を結ぶ線P1P8に垂線を引き、垂線の長さd1を、頂点P1の特徴量とする。

多角形の全ての頂点の特徴量を求め、特徴量が所定の閾値より小さい頂点を削除する。

第26図Aは、8角形の頂点P1, P3, P5, P7の特徴量d1, d3, d5, d7を求める手順を示す。第26図Bは、8角形の頂点P2, P4, P6, P8の特徴量d2, d4, d6, d8を求める手順を示す。例えば、第26図の例では、頂点P4の特徴量d4が閾値より小さいと判定し、第26図の多角形より頂点P4を削除する。更に、頂点P5の特徴量d5が閾値より小さい場合には、第26図の多角形より頂点P5を削除してよい。

こうして本例では、多角形がより簡単な形状に置き換えられるため、地図情報のデータ量が削減される。

第27図を参照して第1の地図データの分割配信部931の動作の例を説明する。従来、第27図Aに示すように、ユーザから送信された出発地と目的地を含む全ての地図データを配信していた。また、地図データの代わりに、出発地から目的地までの経路を配信する場合、経路全体を一度に配信していた。本例では、第27図Bに示すように、配信するデータを出発地から目的地まで幾つかに分割して順に配信する。最初に、出発地を含む出発地周辺領域2001を配信し、次に、出発地から目的地までの経路に基づいて経路誘導情報を配信する。経路誘導情報は、出発地から目的地までの経路の全体であってよいが、それを幾つかに分割したものであってよい。経路を分割した場合には、ユーザが存在する位置を含む経路を配信する。

こうして本例では、経路情報を分割して配信するから、1回の配信データ量を削減することができる。

第28図を参照して地図データの分割配信部932の他の動作の例を説明する。本例では、高速道路を含む経路情報を配信する。先ず、出発地511から高速道路の入口2101までの経路誘導情報2102を配

信する。次に、高速道路の経路情報 5 1 3 を配信する。経路情報は、全体を配信してもよいが、分割して配信してよい。最後に、高速道路の出口 2 1 0 3 を含む目的地 5 1 2 までの経路誘導情報 2 1 0 4 を配信する。

こうして本例では、経路情報を分割して配信するから、配信するデータ量を減少させることができる。

上述の例では、ユーザから送信された出発地と目的地に基づいて地図情報として経路情報を配信する場合を説明した。しかしながら、ユーザの要求によって経路情報以外の他の地図情報を送信することも可能である。

また、前述の実施の形態においては、送信する地図データのブロックを送信データ量などによって決めていたが、経路に沿った地図（経路周辺地図）の切り出し範囲を覆う地図メッシュ毎に分割して経路に沿った順番で送信しても良い。

前述のように、誘導経路に沿って切り出した地図を、ルート上の複数のポイントで分割して地図をダウンロードする場合、携帯電話などの通信装置が通信圏外であったり通信障害が頻発するような地区では安定して地図を取得することができない。また、車載端末にダウンロードした地図をメッシュ単位に番号で管理することで車載端末では、地図をダウンロード済み（記憶済み）であるか、そうでないかの判断が容易であり、記憶していない部分だけをサーバからダウンロードすることで同じ場所の地図を重複してダウンロードしなくても良い。つまり地図の再利用が容易である。しかしながら、経路に沿って車両を誘導する場合は経路から一定の距離幅の地図があればよい。このような場合、経路がわずかでも掛かるメッシュは、その一定幅を超える部分が存在している部分もダ

ウンロードされてしまい、無駄な地図もダウンロードする可能性がある。

一方、経路から一定の距離幅の地図を切り出して配信するために無駄な部分の地図の配信はない代わりに、地図の再利用が考慮されていないために以前通過したことのある場所の地図も毎回ダウンロードしなければならない。

そこで、誘導経路に沿って切り出した地図を、車載端末側で再利用する場合の処理を、以下で説明する。

地図配信サーバ 110 に対する経路探索要求の結果、地図配信サーバ 110 からは探索結果として、経路の情報である経路のリンク情報が送信されてくる。この時地図配信サーバ 110 では、探索した経路に関する情報として、経路全体を表示するための経路全体表示地図を併せて送信することも出来る。端末通信部 215 を介してこれを受信した地図データ記憶・管理部 225 では、経路のリンク情報と併せて送信されてきた経路全体表示地図を格納する。一方、図示されていない要求生成部では、このユーザからの選択決定の入力に対応して、地図配信サーバ 110 に対して、経路誘導に用いるための経路周辺地図の送信を要求する。この経路周辺地図要求に応じて地図配信サーバ 110 から送信されてくる地図データは、地図データ記憶・管理部 225 により経路周辺地図として格納され、送られてきた地図データとこれに対応するルートのリンク情報を管理するための地図管理テーブル 1014 とルート情報管理テーブルが更新される。

地図切り出し部 125 は、車載端末 210 からの要求により、探索した結果のルートを覆うような経路周辺地図を切り出す。経路周辺地図として切り出した結果は、第 2 図に示すようにルートを取り囲むような形状で切り出されている。ここで地図の切り出し対象となる経路の周辺と

は、例えば経路から垂直方向に所定の距離以内に含まれる範囲を指す。

地図データベース145に格納している地図情報においては、交差点間の道路毎にリンクID（道路ID）として識別番号が割り当てられている。例えば、これらのリンクIDをLINK001～LINK061として説明する。その結果、経路探索により求めたルートを構成する道路に対して、割り当てられたリンクIDの並びが一意に対応付けられることになる。リンク列IDとは、複数のリンクIDをグループとしてまとめたものに付けられる番号である。ここでは、リンク列IDを例えばLL001として説明する。具体的には、主要道路同士の交差点間、国道・県道・市道などの同一道路種別の区間、または、国道・県道などの同一道路番号の区間などの道路に割り当てられたリンクIDを一つのグループとしてリンク列IDが割り当てられる。従って、既に通ったことがある道路かどうかを判断する場合は、概略はリンク列IDを、より詳細にはリンクIDを比較すれば良いことになる。

第29図は、車載端末210が地図切り出し部125で切り出した地図及び経路データをダウンロードする際のデータ形式の例である。車載端末210側からの経路探索要求に基づき求められた推奨経路に関する経路データは、ルートを識別するための経路IDとその経路データの配信データサイズの情報に続いて、ルートが通過する地図のメッシュの順番にメッシュID（その地図メッシュのメッシュコード）とそのメッシュに含まれる経路のリンク列IDが列んでいる。各メッシュの経路リンク列データは、メッシュIDとしてその地図メッシュに含まれる経路のリンク列がスタート地点から目的地に向かうルートの順番に格納されている。なお、同一のリンク列が複数のメッシュを通過する場合には、同じリンク列IDは通過する各々のメッシュに記録される。これにより経

路のリンク列IDのデータがスタート地点から目的地までのルート順に並ぶ。

経路周辺地図の地図データをメッシュ毎に分割して管理する場合、ルートを識別するための経路IDとその地図データの配信データサイズの情報に続いて、各メッシュ毎に分割された地図データが列ぶ構成となる。各メッシュの地図データは、メッシュを区別するためのメッシュID、道路データ、背景データ、名称データが含まれる。メッシュIDは、そのメッシュのメッシュコード、道路データは、道路のリンク番号とそのリンク番号に対応した道路形状を表す座標データや一方通行などの規制データ、及びマップマッチングやルート探索を行うための道路接続情報などが含まれる。ルート探索データも配信する理由は、走行中の車両が経路誘導に用いる推奨ルートを何らかの理由により逸脱した場合に、車載端末210単独で元の推奨ルートに復帰するためのルートを探索する際に用いるためである。背景データとは、道路以外の幾何学的な表示を行うためのデータで、池や河川などの地形、公園などの各種施設の領域形状である。名称データは道路、施設、地名などの名称データである。そして、全ての地図データを送信する際には、第29図に示すように、メッシュを単位として目的地までのルート周辺の地図データが連なっている。

第30図は、地図管理テーブルの例を示したものである。車載端末210は、地図配信サーバ110からダウンロードした地図データを管理するためにこの地図管理テーブル1014を作成する。地図管理テーブル1014は、経路ID毎に経路に属するリンク列のリンク列ID（以下、経路リンク列IDと呼ぶ）と各リンク列周辺の地図メッシュの対応関係を管理するメッシュ対応テーブルと、メモリカードに格納されてい

るメッシュデータとメッシュIDの対応を管理するメッシュデータテーブルから成っている。

メッシュ対応テーブルは、ナビサーバからダウンロードした経路リンク列データを調べ、各メッシュ毎にそのメッシュに含まれる経路リンク列を求めた上で、逆に各経路リンク列IDごとにその周辺の地図のメッシュIDを関連付けて記憶したものである。リンク列の周辺領域に相当する地図のメッシュがそのリンク列が通過するメッシュと異なる場合、経路が通過しない地図メッシュがどの経路リンク列に対応しているかについては、地図データとして配信されてくる各メッシュの道路データに含まれるリンクID及びリンク列IDを1つずつ追いかけて、その座標情報から各リンクの周辺領域に相当する座標が求まるため、この座標値から周辺領域に相当するメッシュのメッシュコードを求めることが出来る。この地図管理テーブルを用いることにより、ある経路において、各リンク列の周辺領域がどの地図メッシュに含まれているかがわかる。

メッシュデータテーブルは、メッシュID毎に実際の地図データであるメッシュデータファイルの名称を管理するテーブルである。しかし、メッシュデータは経路の周辺領域が切り出された地図であるため、同じメッシュIDでも経路IDが異なれば、違うメッシュデータファイルとして管理される。そのため、メッシュデータ名はメッシュIDと経路IDの組み合わせで管理される。そして、同じメッシュIDで異なる経路IDの場合でも同じメッシュデータファイルを用いる場合があるため、同じメッシュIDの地図メッシュに含まれるメッシュデータファイルについて、各々の経路IDで共有されるか否かは、そのメッシュIDが周辺領域に該当する経路リンク列IDが全て同じか否かで決まる。このため、メッシュデータファイルではメッシュ対応テーブルを調べて、メッ

シュ対応テーブルとは逆にメッシュIDとこれに対応する経路リンク列のIDの対応関係を管理している。第6図に示した例の場合、メッシュIDがA4, B4, ..., B2については、経路IDが1と2のルートについて、いずれも対応する経路リンク列が全て一致するため、同じメッシュデータが使用される。これに対してメッシュIDがC2については、経路IDが1と2のルートについては経路IDが1のルートに関しては経路IDが2のルートに含まれるLL64が経路リンク列に含まれていないため、各々別のメッシュデータを用いることになる。

既に走行した経路とは異なる目的地に至るルートの経路周辺地図を切り出す場合、ルートの経路リンク列データを受信して地図管理テーブルを更新する際に、このルートに対応する経路周辺地図の地図データとして、経路が異なる部分の地図だけダウンロードすればよいことになる。

第31図は、経路周辺地図を切り出した場合に、未配信の地図配信データを送信する場合の例である。スタート地点から既に配信済みの地点までのルート部分は地図データの実体を配信する必要はないが、ルートの情報として全ての経路リンク列が経路リンク列データとして配信される。経路リンク列データを受信した車載端末210側では、メッシュ対応テーブルを作成して、各経路リンク列毎に対応する周辺領域のメッシュIDを求める。それから逆に、各メッシュID毎に対応する経路リンク列IDを求めて、前述のメッシュデータテーブルを参照し、これまでにダウンロードしていた地図メッシュに含まれていないメッシュIDを求める。第9図に示す例では、メッシュIDがC2とD2の部分はルートが以前にダウンロードしたルートのリンク列IDと異なるため、このリンクの周辺で新たな地図が必要となる。そこで車載端末210は地図配信サーバ110に対して、このリンク列周辺のメッシュIDに対応す

るメッシュデータのダウンロードを要求する。地図配信サーバ110では、この要求に対して、メッシュIDがC2とD2の部分のみ道路データ、背景データ、名称データなどの地図データを配信する。このようにすることによって、地図データとして車載端末210に記憶していない部分だけを配信し、重複するメッシュ部分は経路リンク列といった経路情報のみで地図データそのものは配信しないため配信データ量の削減が可能となる。

なお、復路の地図を配信する場合、地図データは往路の時に配信しているので、復路の場合は同じルートに戻る限りにおいて、新たな地図データは必要ではなく、ルートに関するデータのみを配信すれば良い。そのため復路が往路と異なるルートを通る場合には、上述の例と同様に、新たなリンクに対応して、またダウンロードされていない地図データの部分についてダウンロードを要求すれば良いため、同様にして配信データ量が削減できる。

表示器41の画面サイズなどの表示仕様情報を格納しておく画面情報記憶部を車載端末210が設けておくことにより、地図配信サーバ110が地図データを送信する際に、送信する地図データのフォーマットを決定するために参照することができる。そして、この画面情報記憶部に格納された端末表示部230の画面サイズ情報は、車載端末210の使用に際し、地図配信サーバ110と接続する時に予め地図配信サーバ110に対して通知される。

車載機に対応した経路全体地図の生成の際には、車載端末210の画面サイズが所定の描画サイズより大きければ（例えば640×480ドット）全体経路地図をベクトル地図として生成し、反対に画面が小さければ（例えば320×240ドット）全体経路地図をラスター地図とし

て生成する。これは、画面が小さければ、描画対象となる地図要素の情報をベクトルデータで送るよりも、予め画素データに展開したラスター地図の方がデータ量が少なく、画面が大きくなれば、全ての画素データを送るラスター地図よりも地図要素毎のベクトルデータを送るベクトル地図の方がデータ量が少なくなる傾向があるからである。このため、地図配信サーバ110が車載端末210の画面サイズを知る方法としては、車載端末210側で経路探索要求を送る際に画面サイズの情報进行付加する方法や、地図配信サーバ110が予め車載端末ごとの特徴/仕様を示す情報を管理しておき、車載端末210と地図配信サーバ110が交信を始める際に車載端末のIDを確認することで、送信対象となる車載端末を判定する方法がある。

経路全体地図を、上述の様に車載端末210の画面サイズによってデータ形式を変えて配信することによって、車載機の画面の大きさも考慮して、地図を無駄のないように配信することができ、車載端末に対して少ないデータ量で経路全体地図の配信が可能になる。

この例の場合には、車載端末210で必要となる地図メッシュのメッシュIDは地図配信サーバ110で求めることになる。このため、車載端末210から地図配信サーバ110に対してメッシュIDを送らずに済むため、通信データ量が少なくなりレスポンスの向上や通信料金の低廉化が可能となると共に、車載端末210側での処理が少なくなるため、車載端末の操作性が向上する。

かかる構成によれば、一度ダウンロードした地図をナビゲーション装置が有効に再利用できるため、通信コストの削減とレスポンスの向上が可能となる。そしてユーザの走行に有益な情報を残しつつ、経路に沿ってデータ量を効率よく削減した無駄のない経路周辺地図をサーバで切り

出して車載機に配信し、しかも一度通過した経路部分の地図は再利用を可能とする通信型ナビゲーションシステムが実現できる。また、地図データのデータ量を削減したことにより、ナビゲーションクライアントである車載端末は、地図データの格納領域を削減することが出来る。また、通信データ量の削減により通信料金の削減が可能となる。

産業上の利用可能性

本発明により、カーナビゲーションシステムでは、ナビゲーションサーバ装置で生成した、経路周辺地図を効率良くユーザに配信することができる。また地図配信サーバは、地図情報のデータ量が削減されても、地図情報の特徴と視認性が維持するので、ユーザは、地図情報より所望の情報を得ることができる効果がある。その結果、ユーザは、利便性を大きく損なうことなく、地図データ利用の際の応答性向上が可能となり、通信型ナビゲーションシステムにおいて目的地を選択後、誘導開始までの時間を大幅に短縮することができる。

請 求 の 範 囲

1. 通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信センターサーバにおいて、

車載端末から現在地情報及び目的地情報を受信し、

前記現在地情報に対応した出発地と前記目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路を探索し、かつ、探索した走行経路上の誘導情報を生成し、

前記走行経路あるいは前記誘導情報からなる走行経路情報と、走行経路上の地図情報を走行経路に基づいて分割した複数の地図情報ブロックとを配信する際に、各地図情報ブロックの配信優先順位を設定し、その優先順位に従って地図情報ブロックを配信することを特徴とする通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

2. 前記地図情報ブロックは、探索した走行経路に沿って分割され、

その地図情報ブロックの配信優先順位は、出発地付近の地図情報ブロックが高く、目的地周辺の地図情報ブロックが低くなるように設定され、

走行経路情報の配信優先順位は、出発地付近の地図情報ブロックと優先度が同じか、あるいは出発地付近の地図情報ブロックより優先度が高く設定され、

配信優先順位に従って地図情報ブロックが配信されることを特徴とする、請求の範囲第1項に記載の通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

3. 通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信センターサーバにおいて、

車載端末から現在地情報及び目的地情報を受信し、

前記現在地情報に対応した出発地と前記目的地情報に対応した目的地

を結ぶ走行経路を探索し、かつ、探索した走行経路上の誘導情報を生成し、

前記走行経路あるいは前記誘導情報からなる走行経路情報と、走行経路上の地図情報を走行経路からの距離に基づいて分割した複数の地図情報ブロックとを配信する際に、各地図情報ブロックの配信優先順位を設定し、その優先順位に従って地図情報ブロックを配信することを特徴とする通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

4. 前記地図情報ブロックは、探索した走行経路の形状に沿って当該走行経路からの距離に応じて分割され、その地図情報ブロックの配信優先順位は、走行経路に近い地図情報ブロックが一番高く、走行経路から離れた地図情報ブロックが低くなるように設定され、

走行経路情報の配信優先順位は、出発地付近の地図情報ブロックと優先度が同じか、あるいは出発地付近の地図情報ブロックより優先度が高く設定され、

配信優先順位に従って地図情報ブロックが配信されることを特徴とする、請求の範囲第3項に記載の通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

5. 前記地図情報ブロックは、地図情報における道路に関わる情報を含む道路データブロック、地図情報における地名・ランドマーク名などの名称データあるいは地図情報における河川、海、ゴルフ場、飛行場などの背景データを含む背景データブロックに分割され、

道路データブロックの配信優先順位は、背景データブロックよりも高く設定されていることを特徴とする、請求の範囲第1項に記載の通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

6. 前記道路データブロックは、フリーウェイに関する情報を含むフリ

ーウェイデータブロック，フリーウェイ以外の主要道路に関する情報を含む主要道路データブロック，住宅道路などの細道路に関する情報を含む細道路データに分割され、

同一地図情報ブロック内での配信優先順位が、フリーウェイデータブロック，主要道路データブロック，細道路データブロック，名称データブロックの順に低く定められ、

配信優先順位に従って地図情報ブロックが配信されることを特徴とする、請求の範囲第5項通信型ナビゲーションシステムにおける地図データ配信方法。

7. 通信型ナビゲーションシステムにおける車載端末において、

地図データ配信センターサーバに現在地情報及び目的地情報を送信し、

地図データ配信センターサーバにより探索された前記現在地情報に対応した出発地と前記目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路情報と、走行経路上の地図情報を走行経路に沿って分割した複数の地図情報ブロックとを受信し、

走行経路情報を受信した時点で、次の誘導ポイントの誘導方向あるいは次の誘導ポイントに係わる道路名称あるいは次の誘導ポイントに係わる交差点名称あるいは次の誘導ポイントに係わる地点名称あるいは次の誘導ポイントまでの距離あるいは目的地までの距離を画面表示あるいは音声ガイドするナビゲーションを開始することを特徴とする車載端末。

8. 通信型ナビゲーションシステムにおける車載端末において、

地図データ配信センターサーバに現在地情報及び目的地情報を送信し、

地図データ配信センターサーバにより探索された前記現在地情報に対

応した出発地と前記目的地情報に対応した目的地を結ぶ走行経路情報を受信し、

さらに出発地付近の地図情報ブロック以外の地図情報ブロックよりも先に、前記の出発地付近の地図情報ブロックを受信し、

走行経路情報と出発地付近の地図情報ブロックを受信した時点で、出発地付近の地図を表示し、ナビゲーションを開始することを特徴とする車載端末。

9. 前記車載端末が受信する地図情報ブロックは、地図情報における道路に関わる情報を含む道路データブロック、地図情報における地名・ランドマーク名などの名称データあるいは、地図情報における河川、海、ゴルフ場、飛行場などの背景データを含む背景データブロックに分類されており、

出発地付近の道路データブロック以外のデータブロックよりも先に、前記の出発地付近の道路データブロックを受信し、出発地付近の道路データブロックを受信した時点で、出発地付近の道路と経路を描画した地図を表示し、ナビゲーションを開始することを特徴とする、請求の範囲第8項記載の車載端末。

10. 前記車載端末は、道路データブロックを受信後に、背景データブロックを受信し、背景データブロックを受信した時点で、既に表示されている道路地図上に背景データを重畳表示することを特徴とする請求の範囲第9項記載の車載端末。

11. 前記車載端末は、フリーウェイデータブロックを受信後に、主要道路データブロックあるいは細道路データブロックを受信し、主要道路データブロックを受信した時点で表示地図上に主要道路データを重畳表示し、また、細道路データブロックを受信した時点で細道路データを重

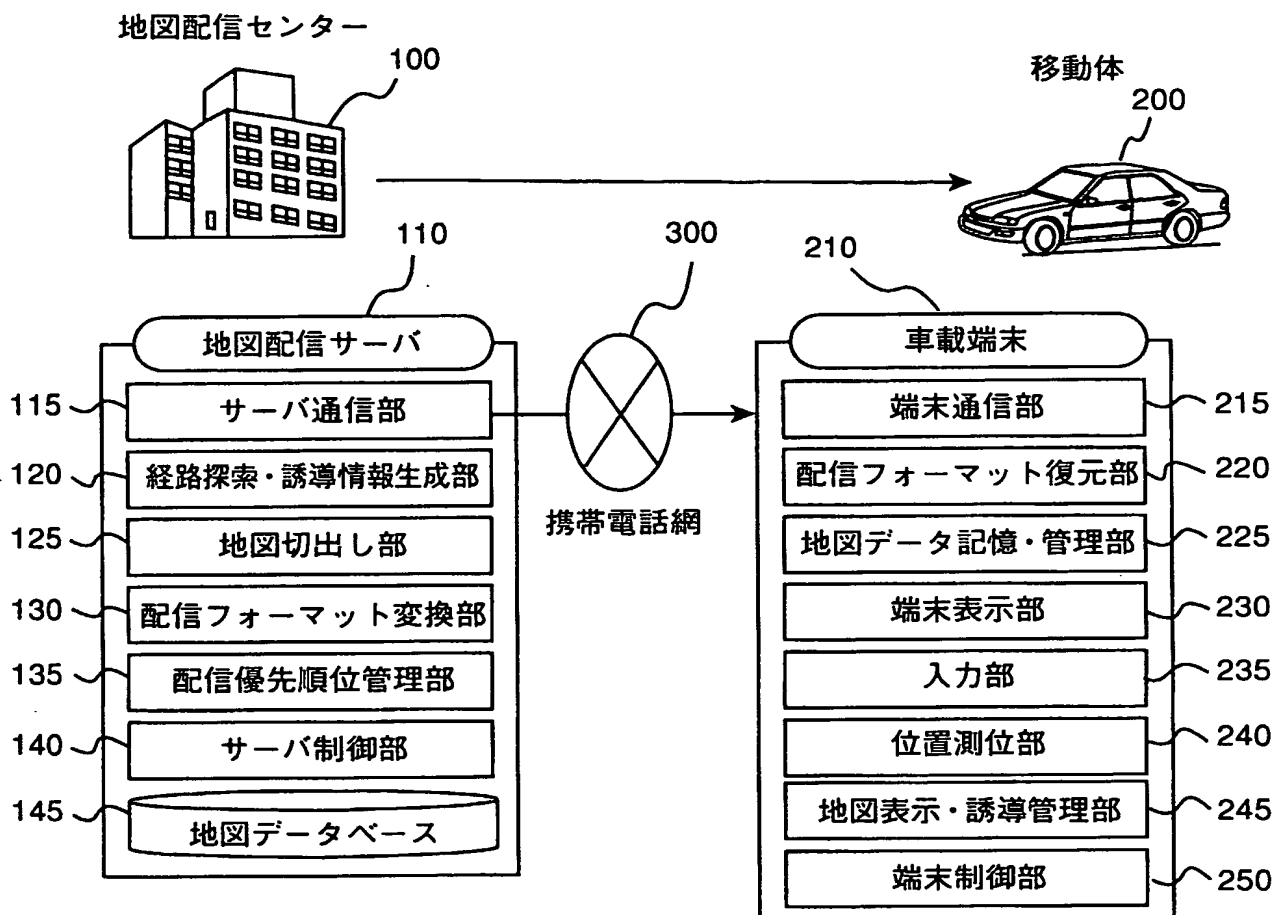
疊表示することを特徴とする請求の範囲第9項記載の車載端末。

12. 前記車載端末は、自車位置付近の地図データブロックの受信の有無と誘導情報を含む走行経路情報の受信の有無を判別し、

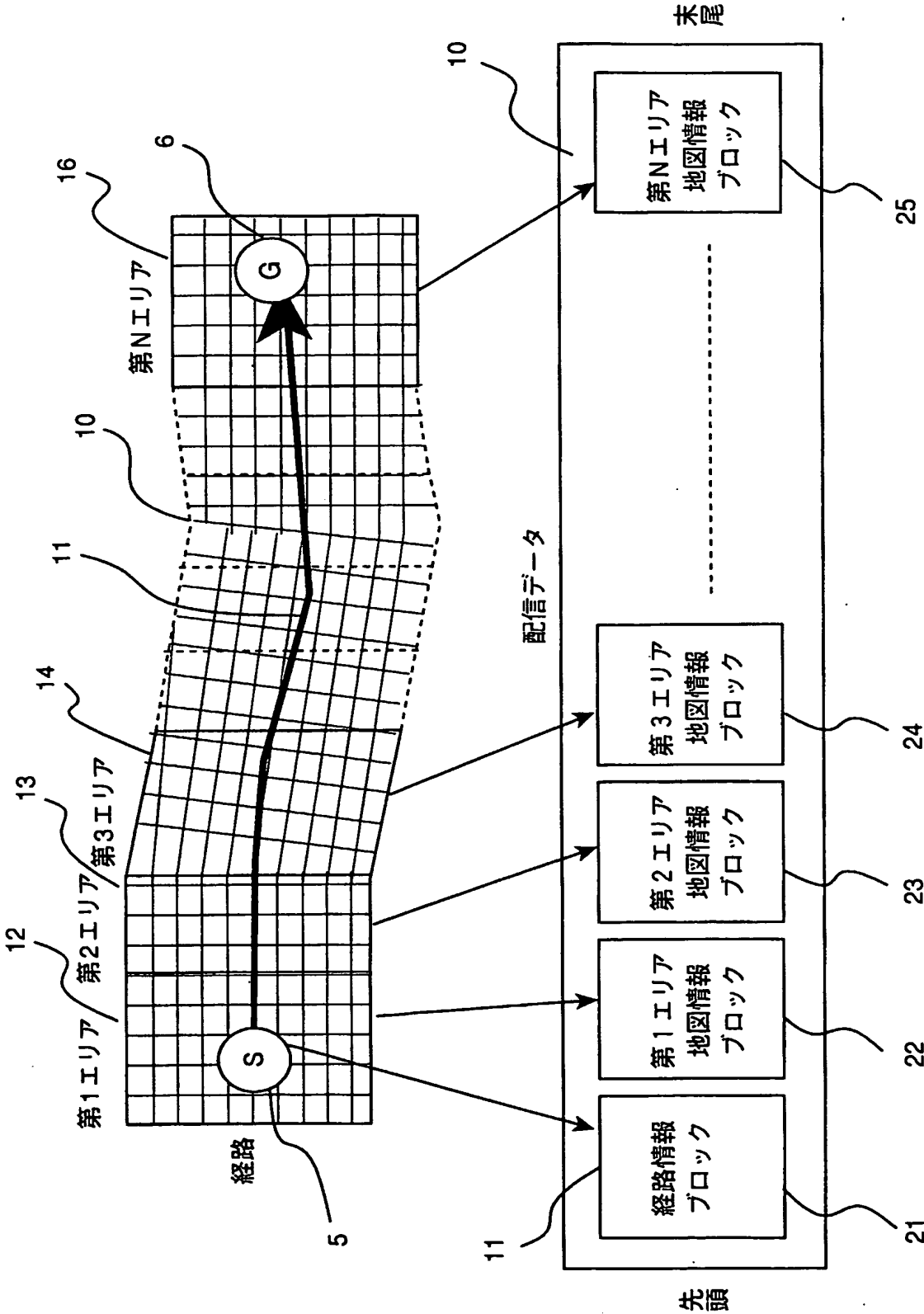
誘導情報を含む走行経路情報を受信済みであり、かつ、自車位置付近の地図データブロックが受信済みでない場合には、受信した誘導情報を含む走行経路情報のみを使って誘導するモードにし、

誘導情報を含む走行経路情報を受信済みであり、かつ、自車位置付近の地図データブロックが受信済みの場合には、自車位置付近の地図データを表示しながら誘導するモードにすることを特徴とする請求の範囲第9項記載の車載端末。

第1図

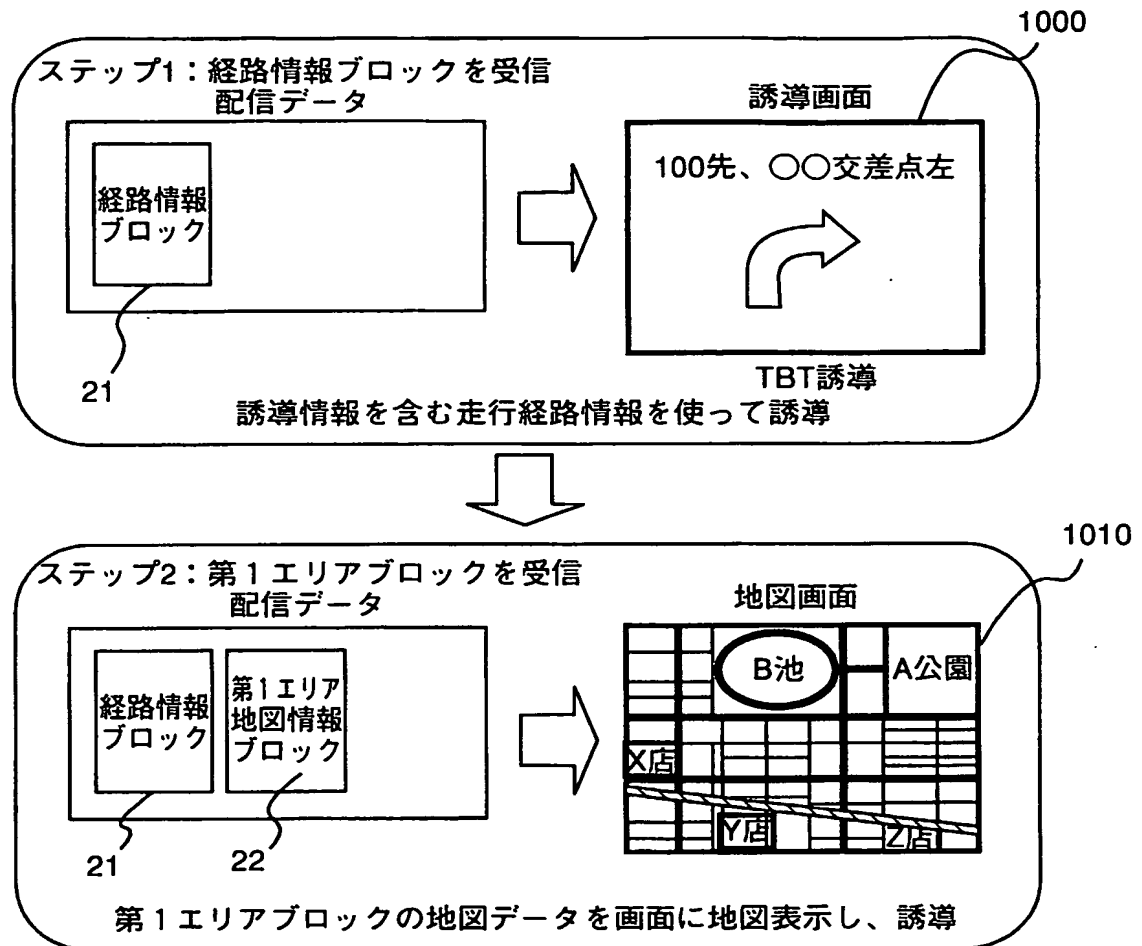


第2図

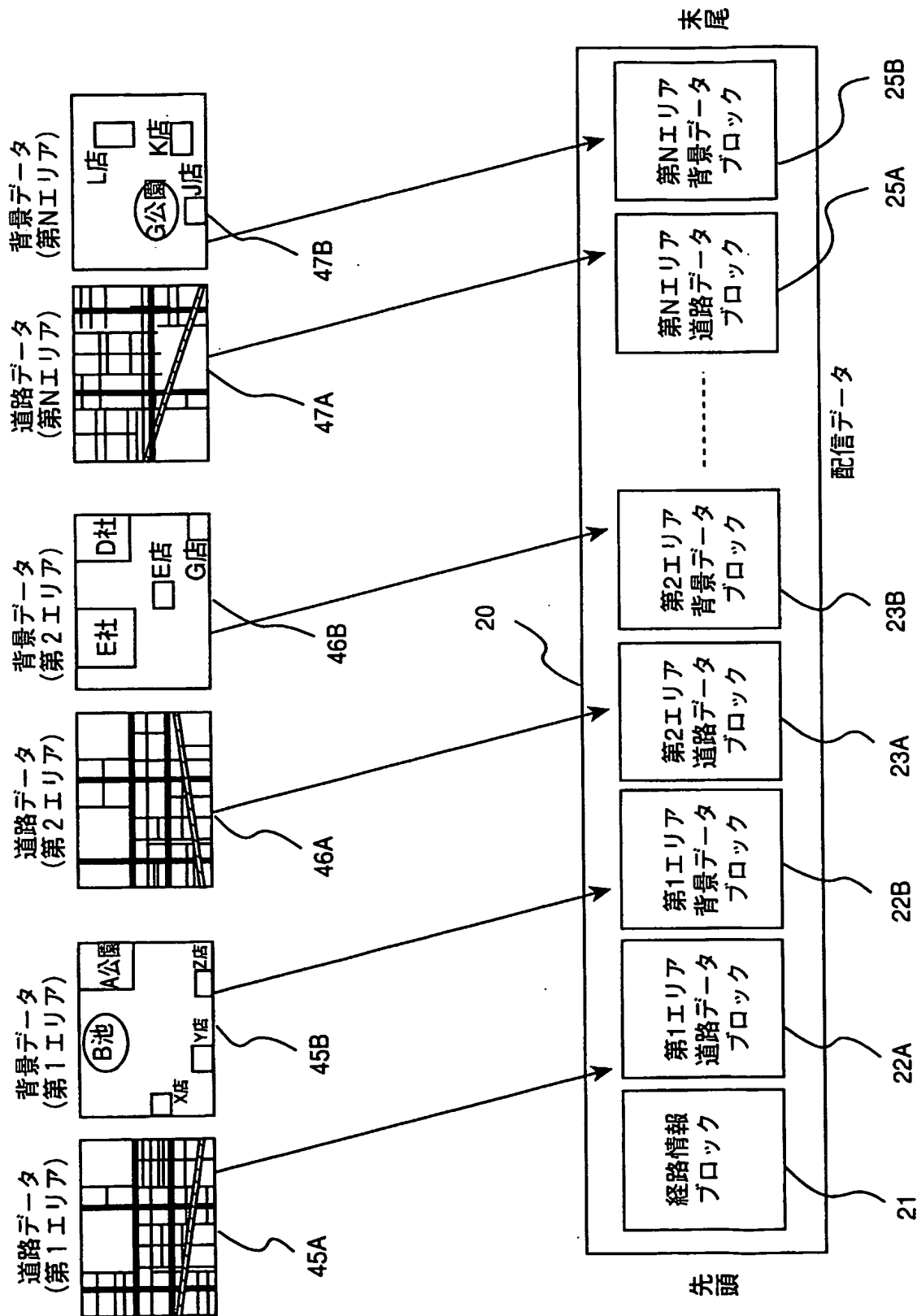


3/32

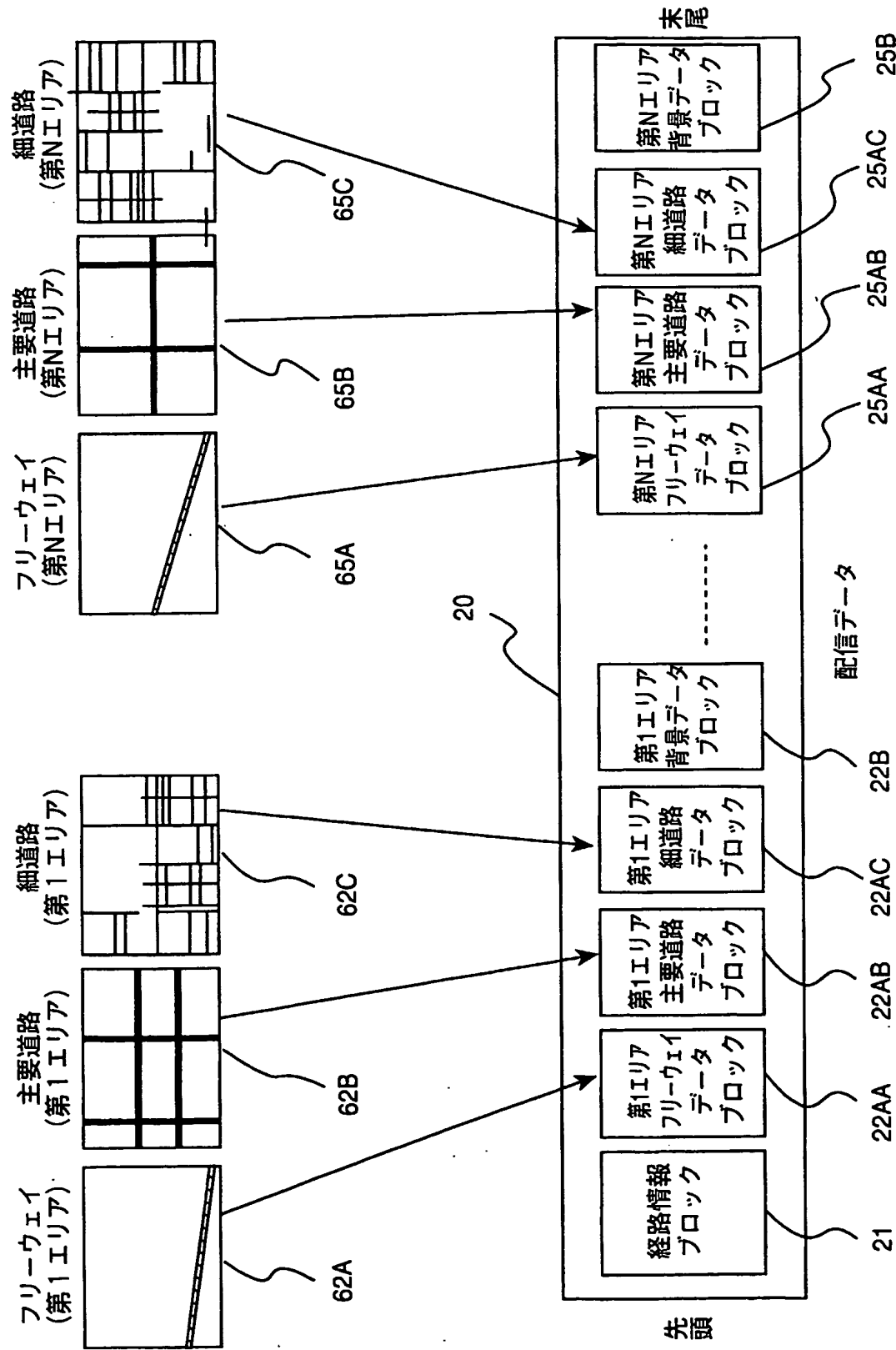
第3図



第4図

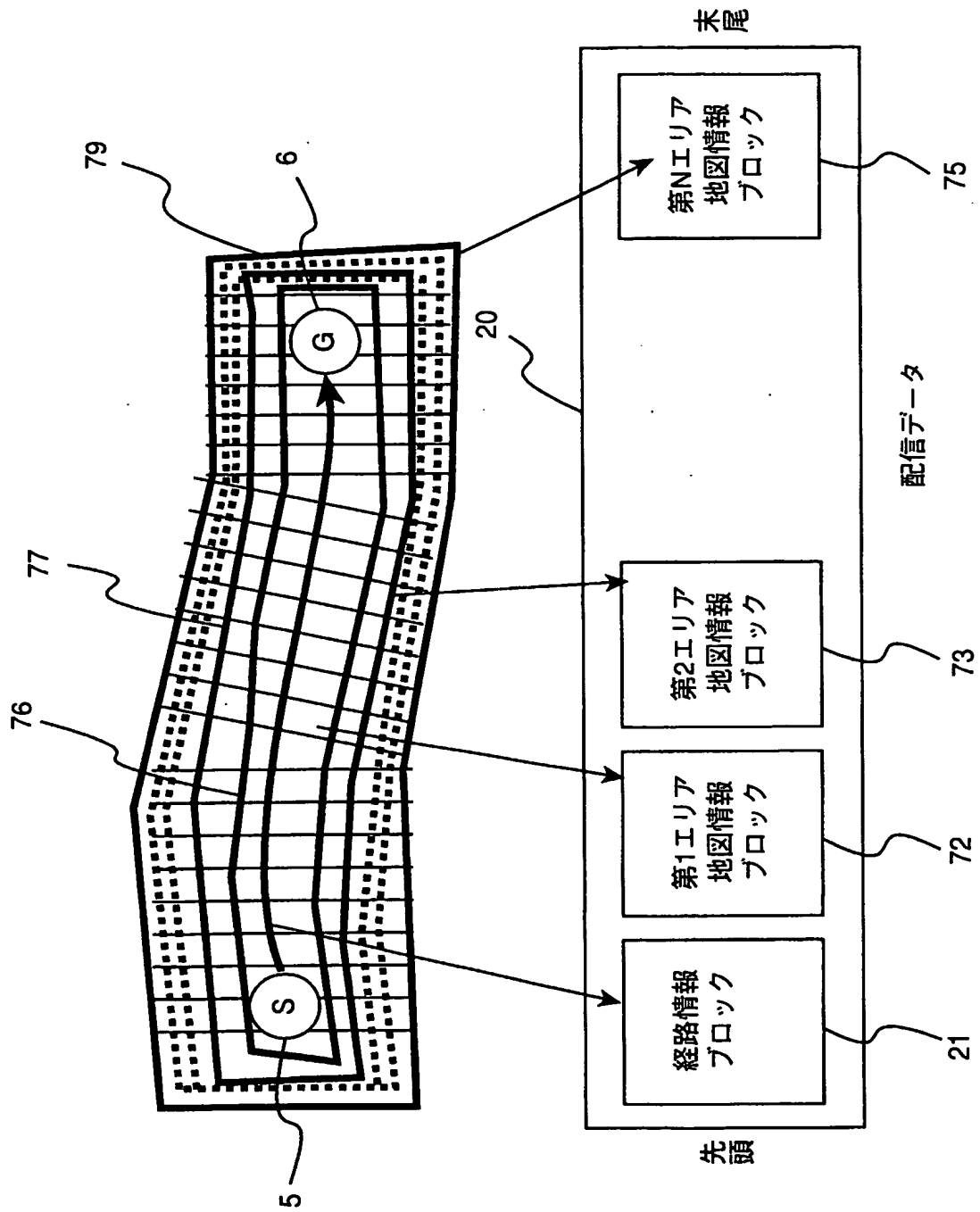


第 5 図

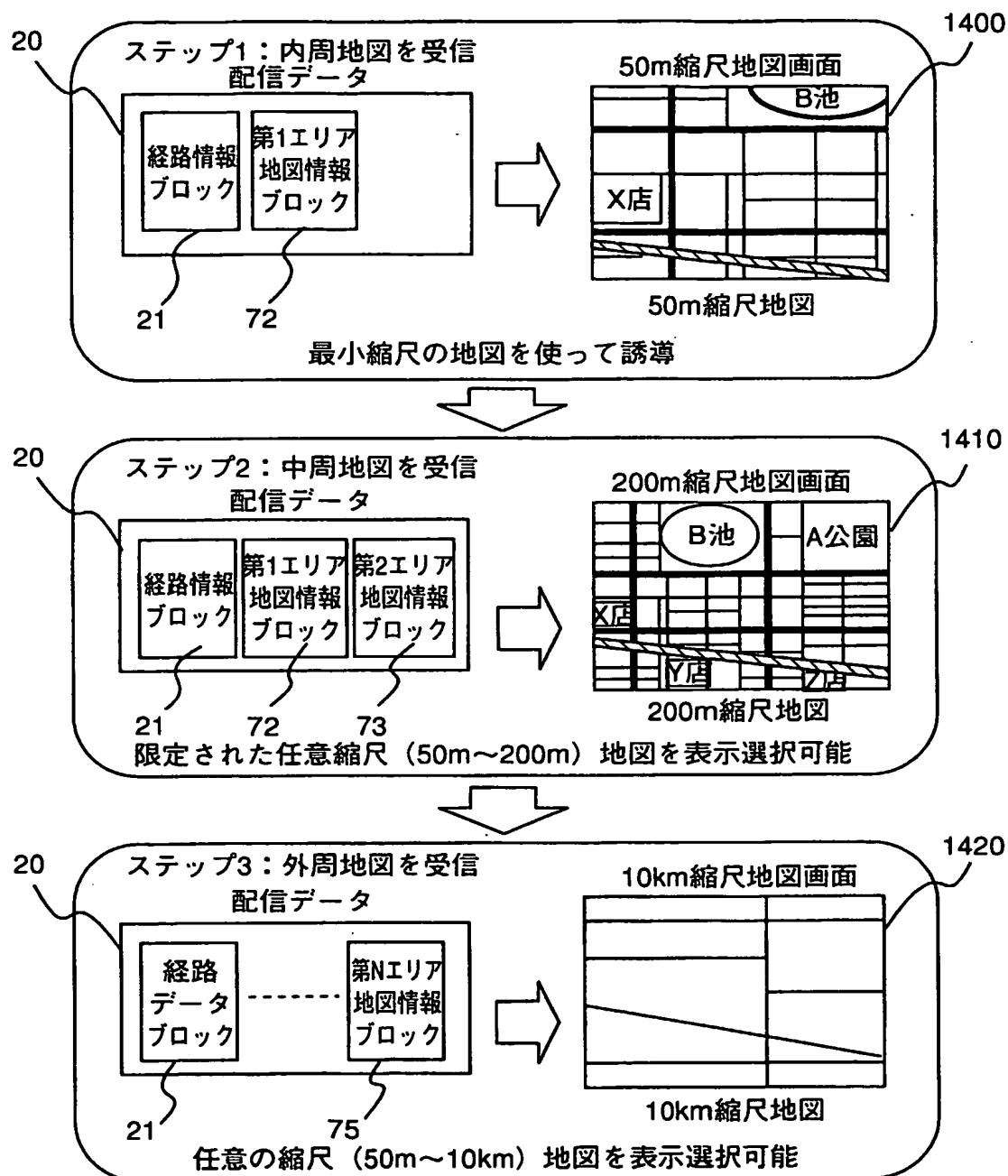


6/32

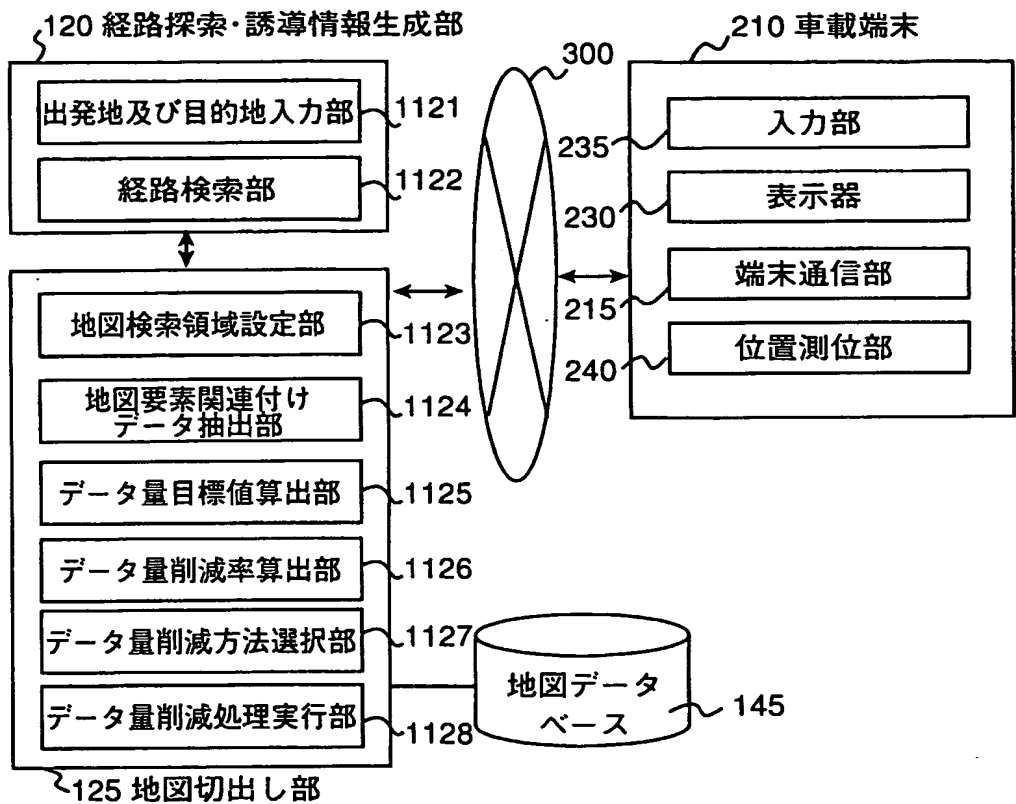
第6図



第7図



第 8 図



第9図

地図データベーステーブル

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名 称
2001	200	10	polyline	{(x1,y1),..., (xn,yn)}	“中央線”
3002	300	20	polygon	{(x1,y1),..., (xn,yn)}	“緑公園”
1003	100	20	polyline	{(x1,y1),..., (xn,yn)}	“16号”
4004	400	10	point	(x1,y1)	“○△銀行”
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

レイヤテーブル

レイヤ	カテゴリテーブル名
100	道路
200	鉄道
300	場地
400	ランドマーク
⋮	⋮

道路カテゴリテーブル

カテゴリ	内容
10	高速道路
20	国道
30	都道府県道
40	一般道
⋮	⋮

鉄道カテゴリテーブル

カテゴリ	内容
10	JR
20	私鉄
30	地下鉄
40	モノレール
⋮	⋮

場地カテゴリテーブル

カテゴリ	内容
10	水域
20	公園
30	海
40	その他
⋮	⋮

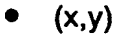
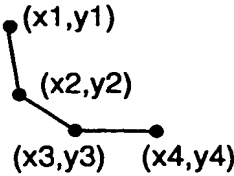
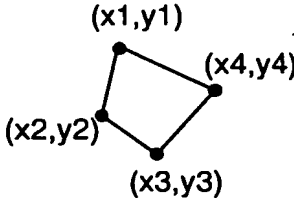
ランドマークカテゴリテーブル

カテゴリ	内容
10	銀行
20	レストラン
30	デパート
40	ファーストフード
⋮	⋮

10/32

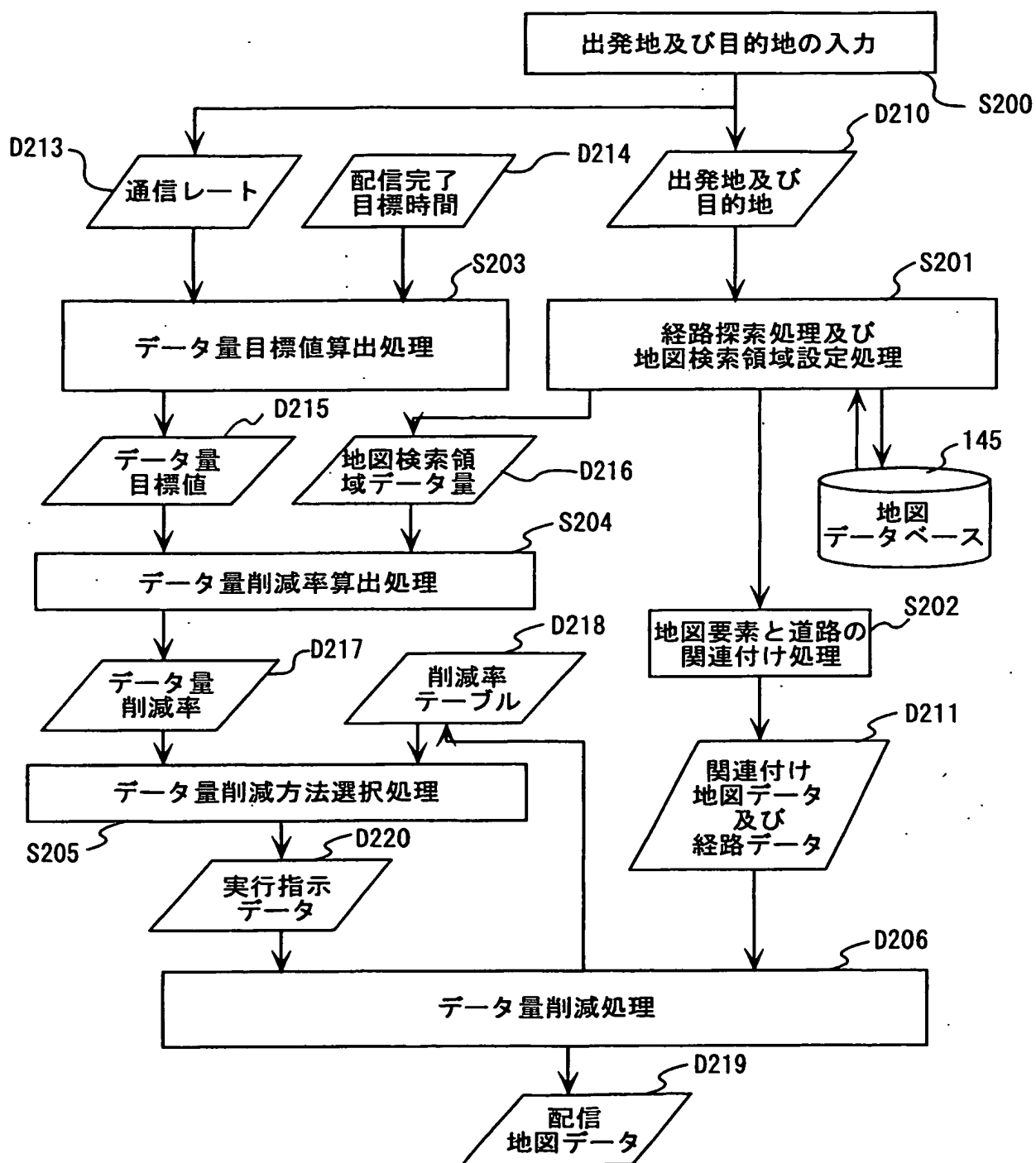
第10図

401

図形種別	図形データの例	格納形式
point (点)		(x,y)
polyline (折線)		$\{(x1,y1),(x2,y2),(x3,y3),(x4,y4)\}$
polygon (多角形)		$\{(x1,y1),(x2,y2),(x3,y3),(x4,y4)\}$

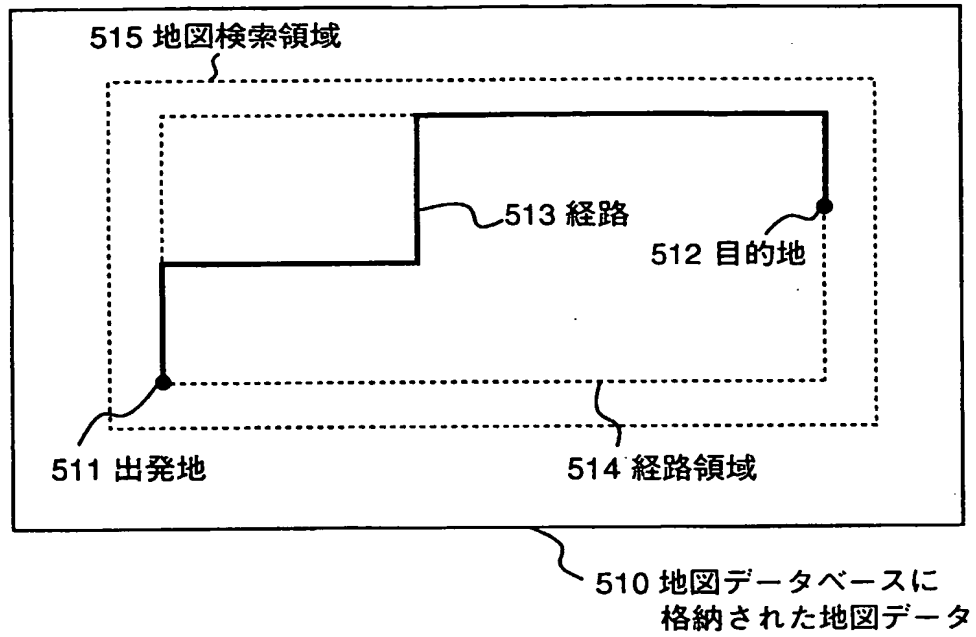
11/32

第 11 図



第12図

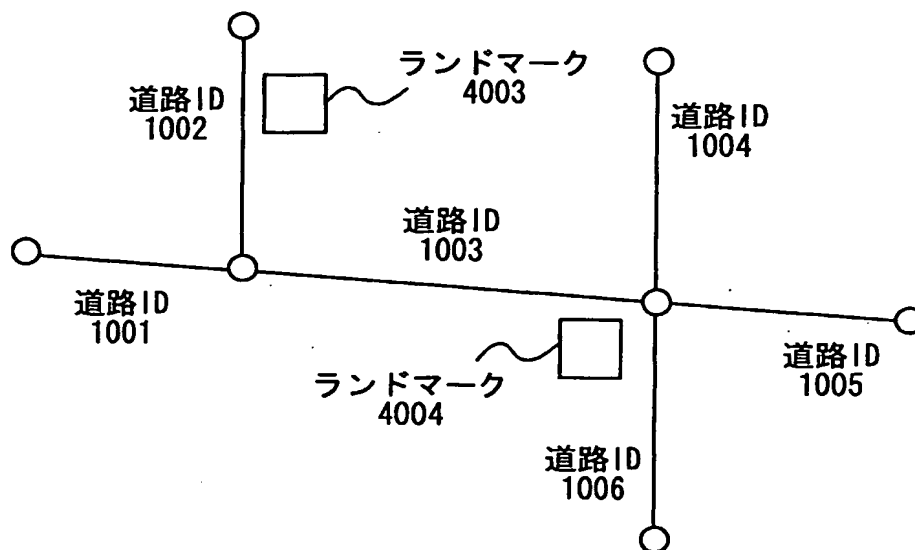
経路探索及び地図検索領域設定



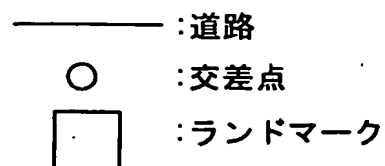
第13図

ランドマーク図形と道路の関連付け

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	隣接道路ID
4003	400	20	point	(x1, y1)	""	{1002}
4004	400	10	point	(x1, y1)	"○△銀行"	{1003, 1006}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



隣接する道路IDを求めて、図形単位に関連付ける

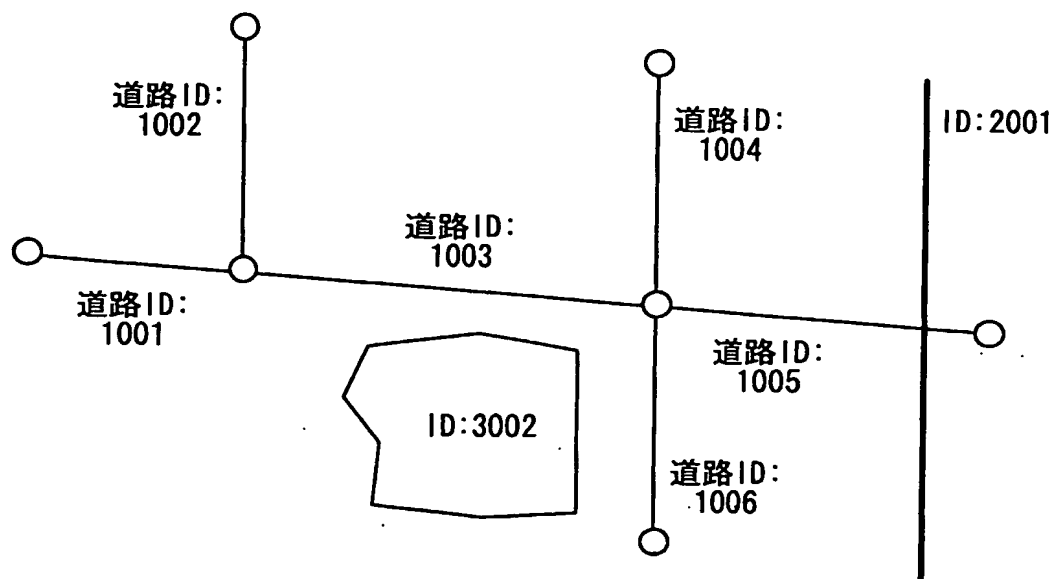


14/32

第 1 4 図

背景図形と道路の関連付け

ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	隣接道路ID
2001	200	10	polyline	{(x1,y1),...}	"中央線"	{1005}
3002	300	20	polyline	{(x1,y1),...}	"緑公園"	{1003, 1006}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



隣接あるいは交差する道路IDを求めて、図形単位に関連付ける

15/32

第 1 5 図

削減率テーブル

803

データ削減方法名称	パラメータセット	削減率 (%)
道路・背景・ランドマーク図形選択1	a	80
道路・背景・ランドマーク図形選択2	b	60
道路・背景・ランドマーク図形選択3	c	40
第1の折線図形の直線化処理	固定	5
折線図形の統合処理	固定	15
⋮	⋮	⋮

804

道路図形選択処理のパラメータ種別

a: 経路+経路と公差する経路枝葉道路のみ選択

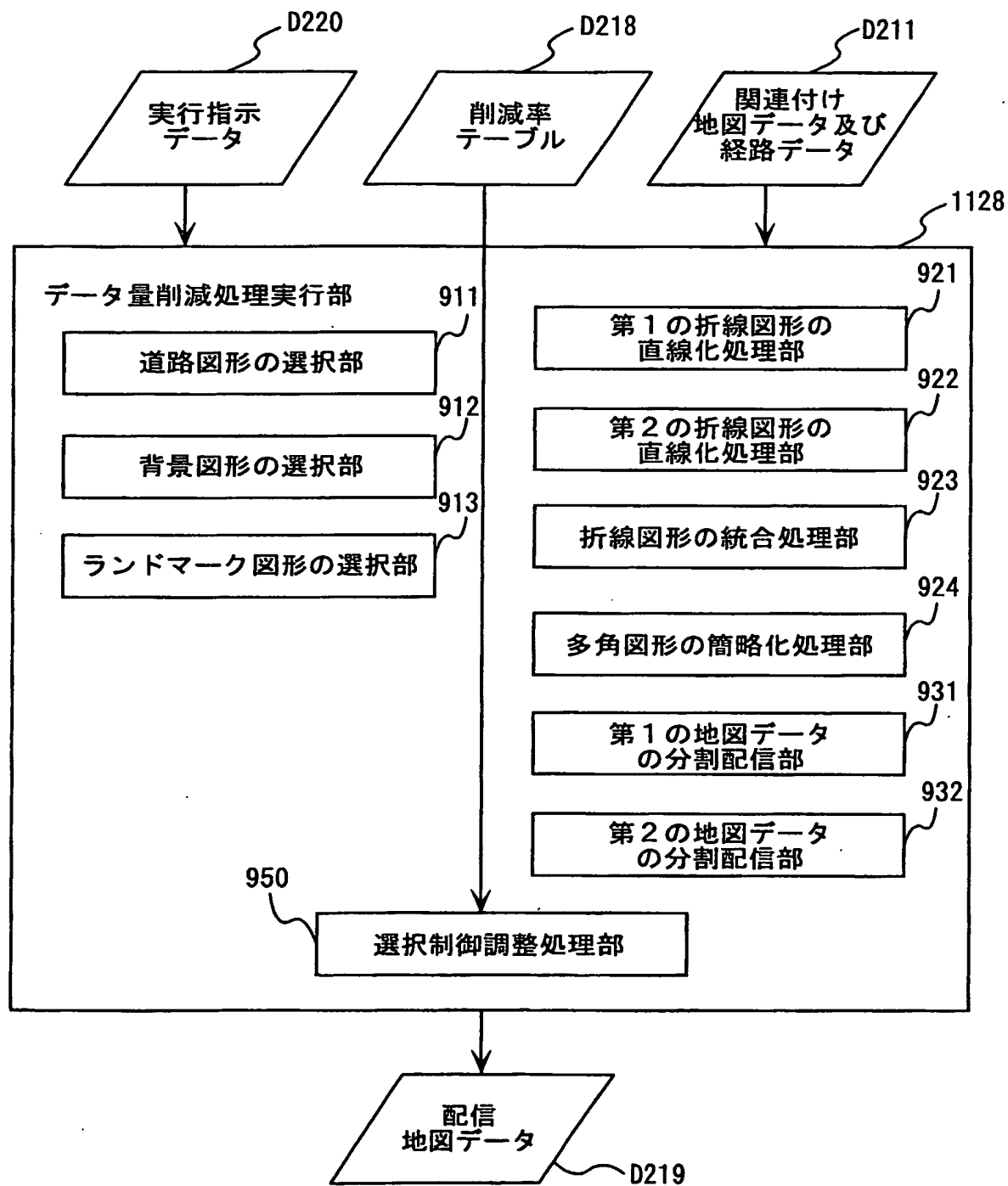
b: 経路+主要道+経路枝葉道路のみ選択

c: 経路+主要道+経路枝葉+経路枝葉の直進接続道路を選択

16/32

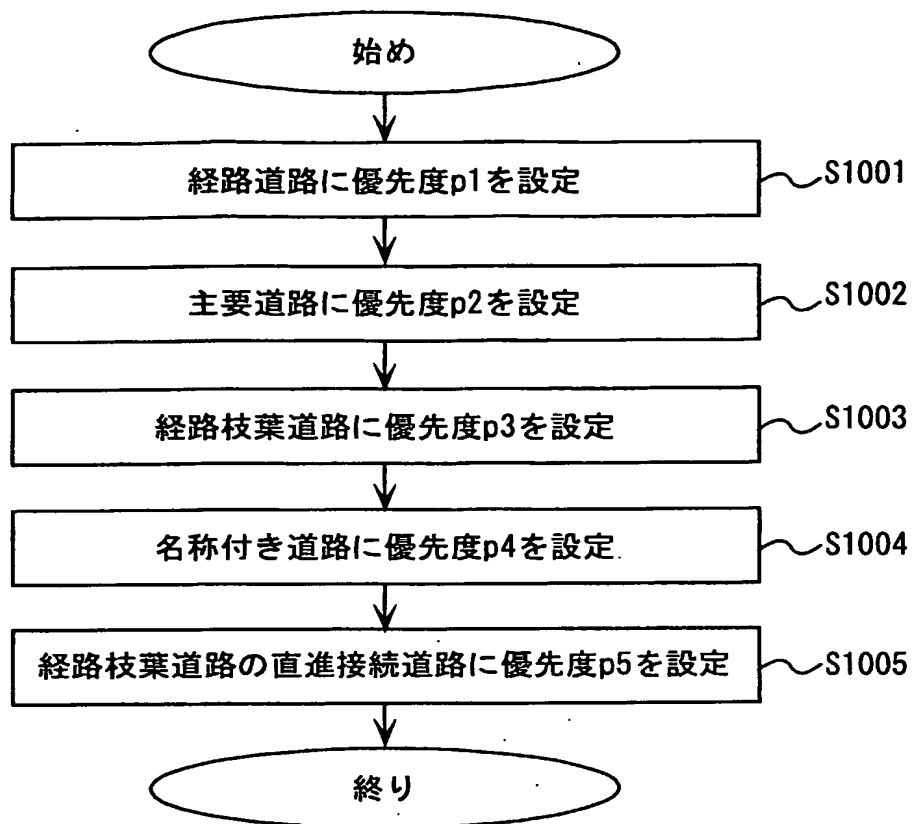
第16図

データ量削減処理



17/32

第 1 7 図



18/32

第 18 図

優先度付き道路データ

301

1010

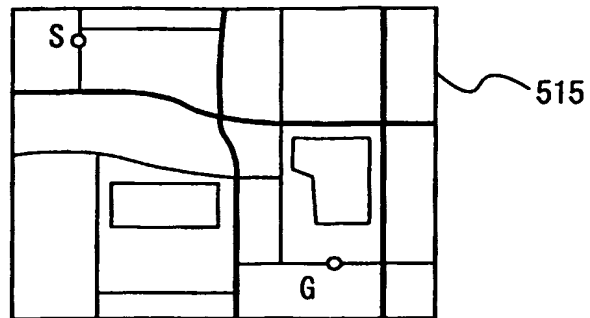
ID	レイヤ	カテゴリ	図形種別	図形データ	名称	優先度
1001	100	50	polyline	{(x1,y1),... (xn,yn)}		p1
1002	100	20	polyline	{(x1,y1),... (xn,yn)}	{(name, "20号")}	p2
1003	100	20	polyline	{(x1,y1),... (xn,yn)}	{(name, "16号")}	p3
1004	100	40	polyline	{(x1,y1),... (xn,yn)}	{(name, "府中街道")}	p4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

19/32

第 19 図

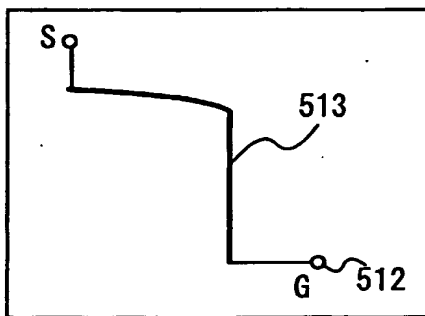
(A)

地域検索領域



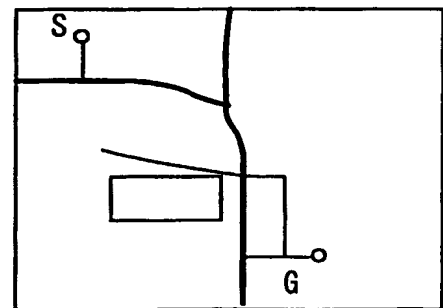
(B)

経路



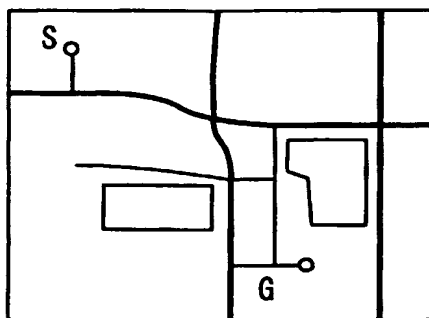
(C)

経路+枝葉



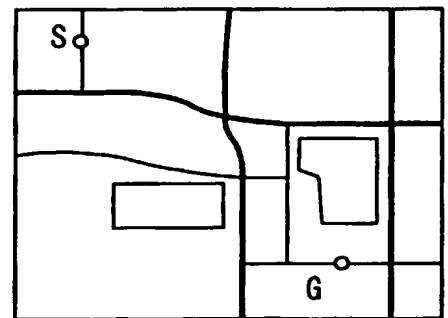
(D)

経路+主要道+枝葉



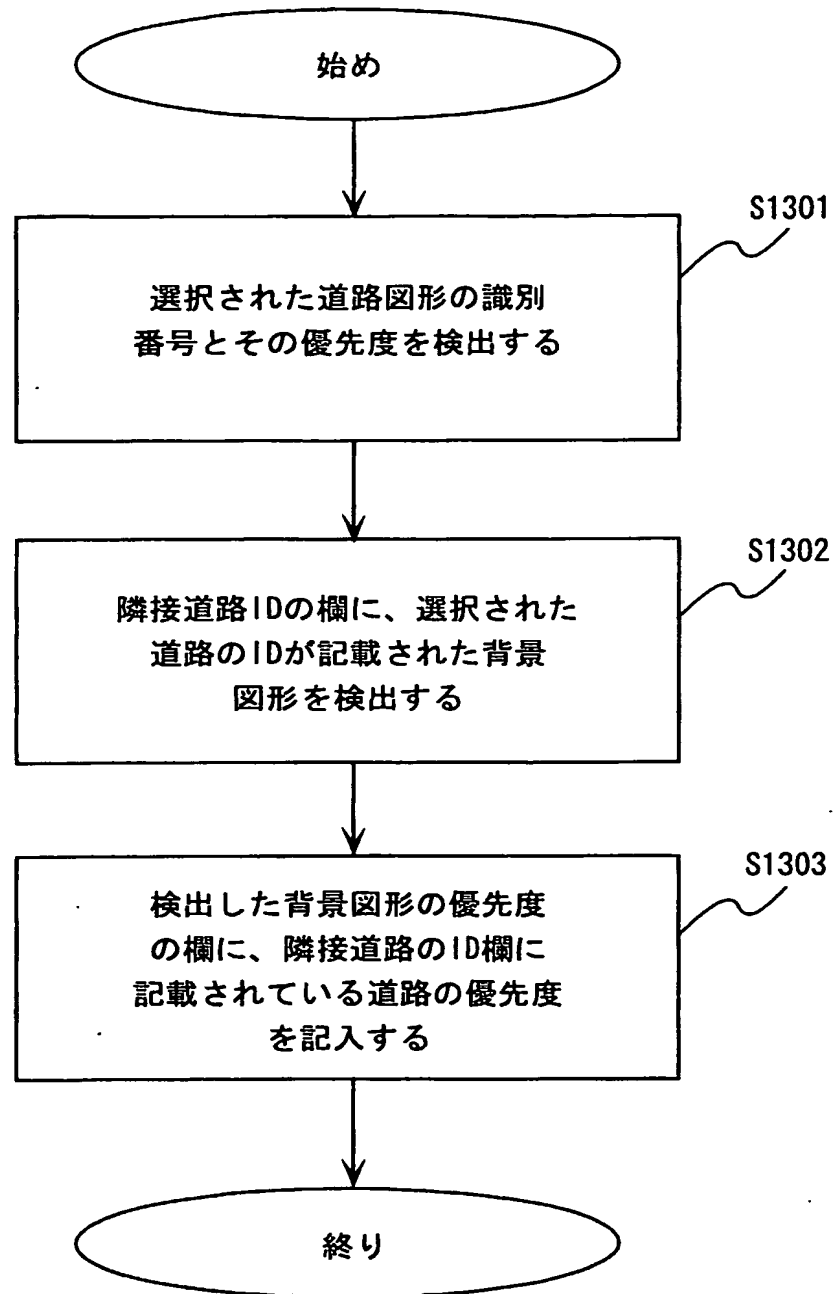
(E)

経路+主要道+枝葉+枝葉直進接続



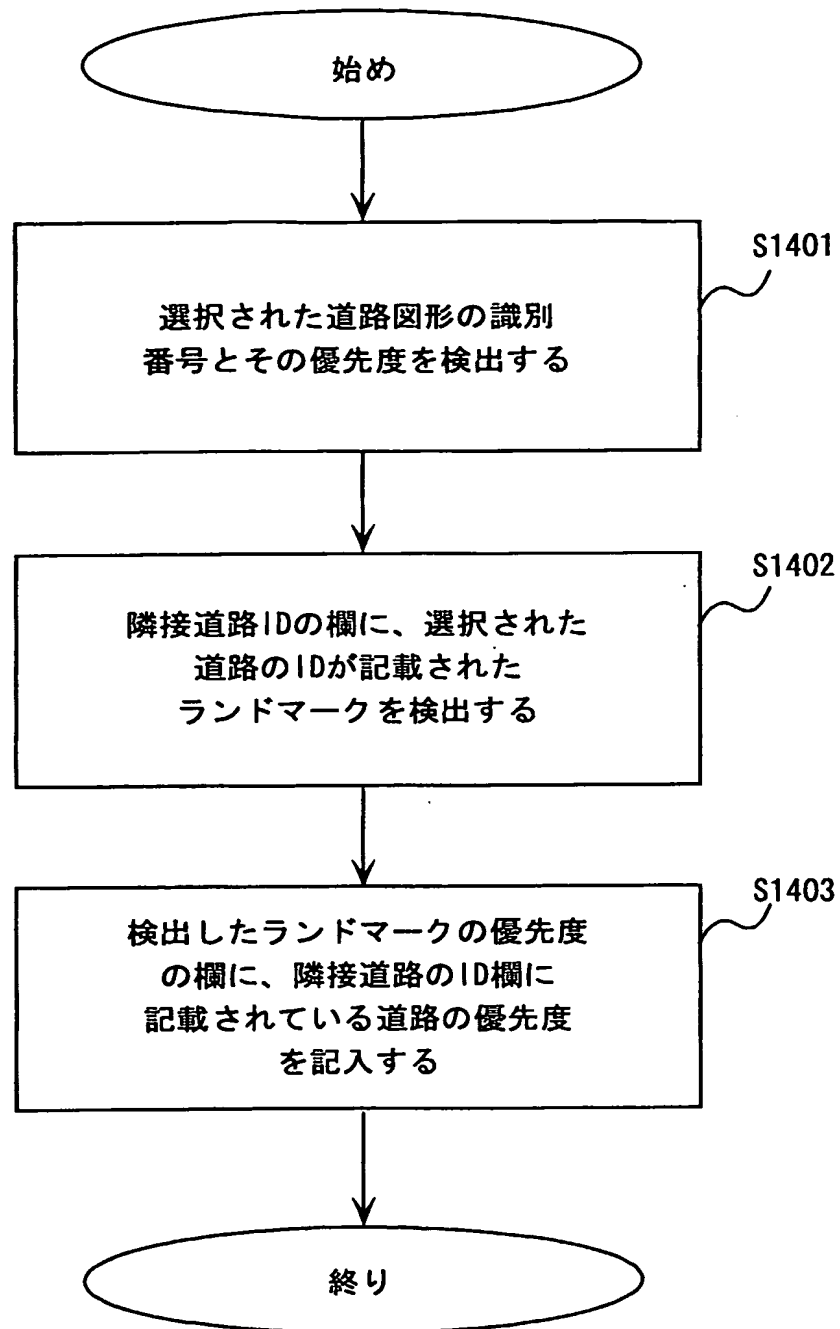
20/32

第20図



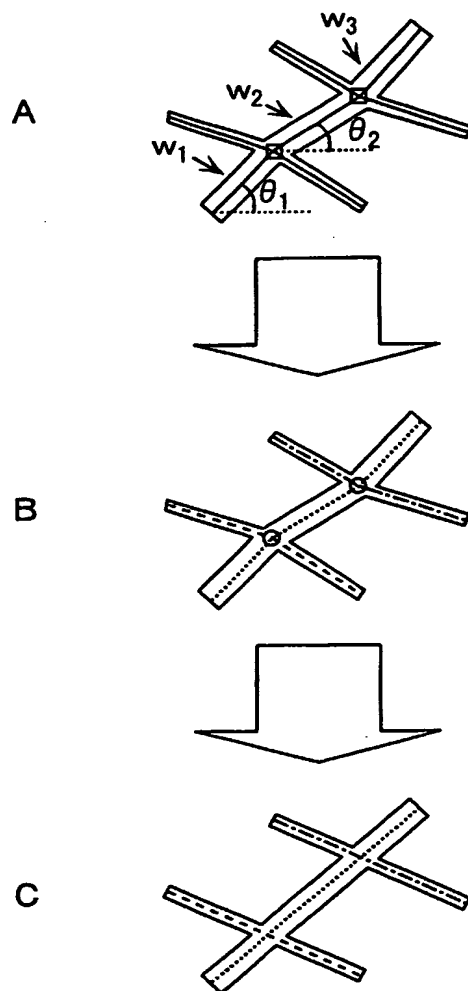
21/32

第 2 1 図

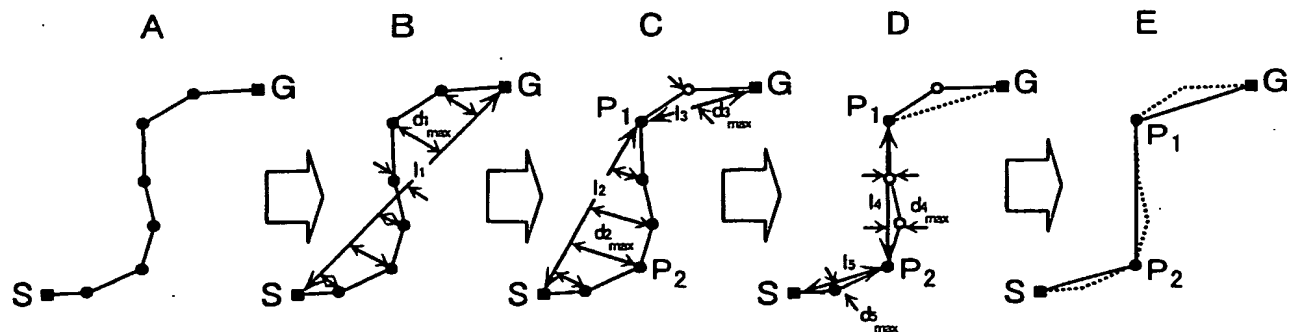


22/32

第 2 2 図

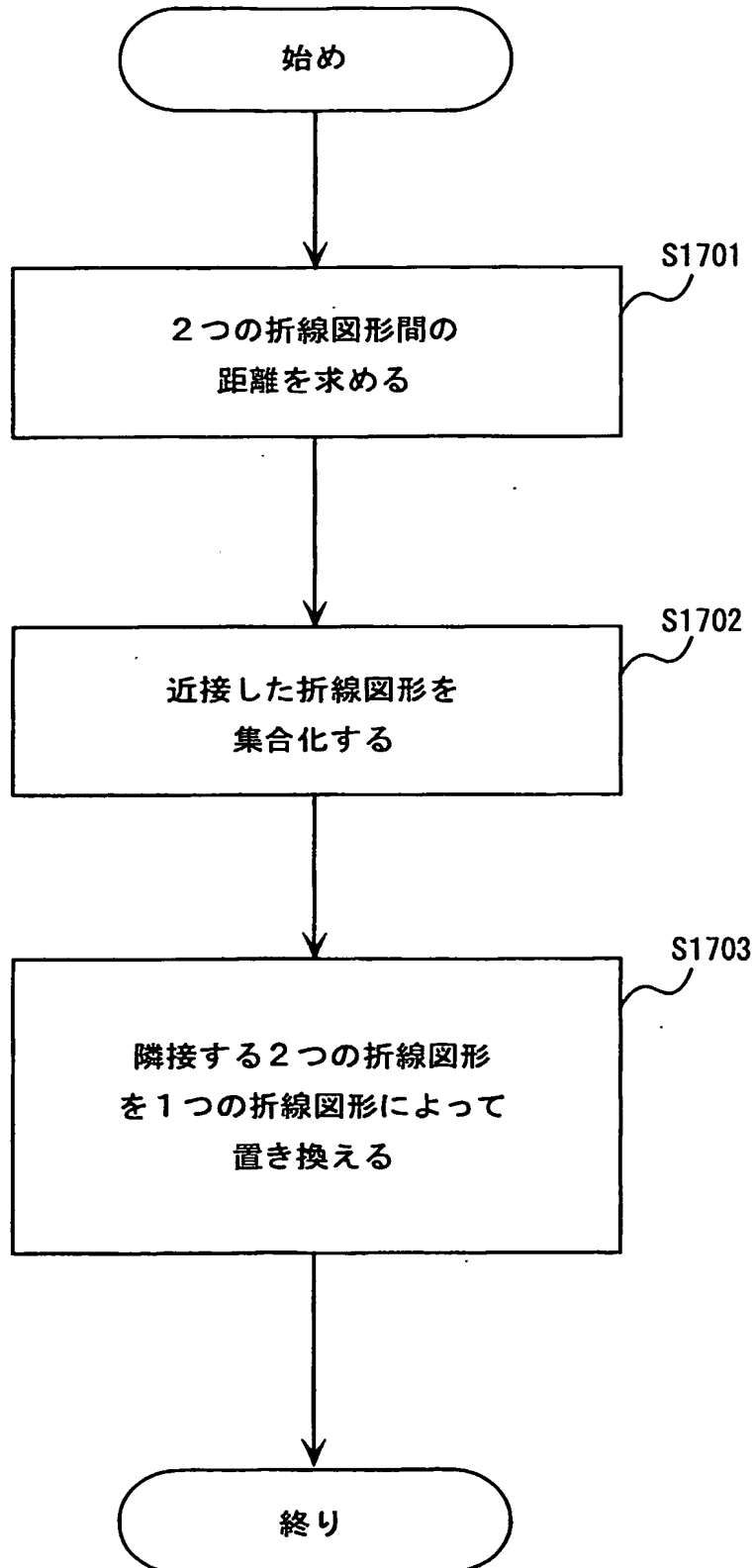


第 2 3 図



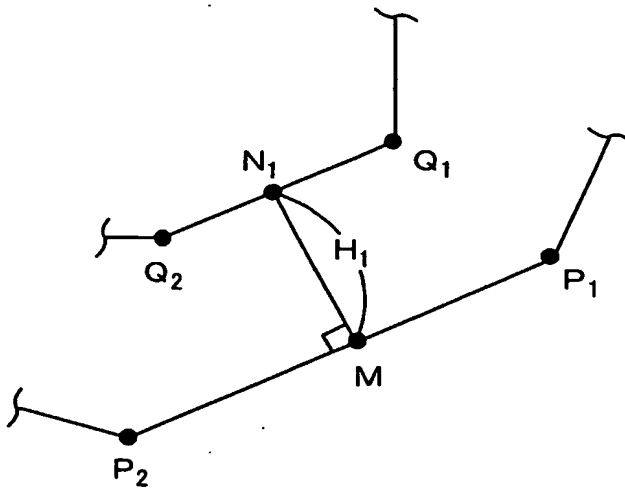
23/32

第 2 4 図

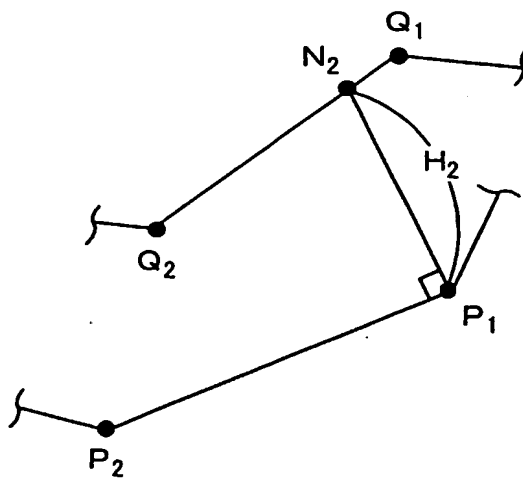


第 25 図

A

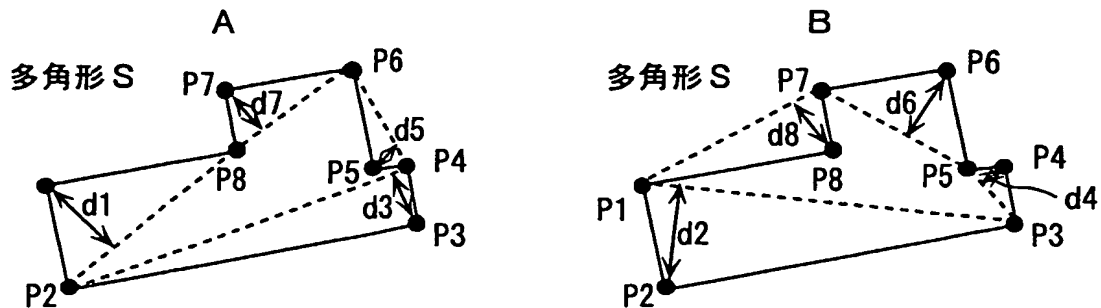


B

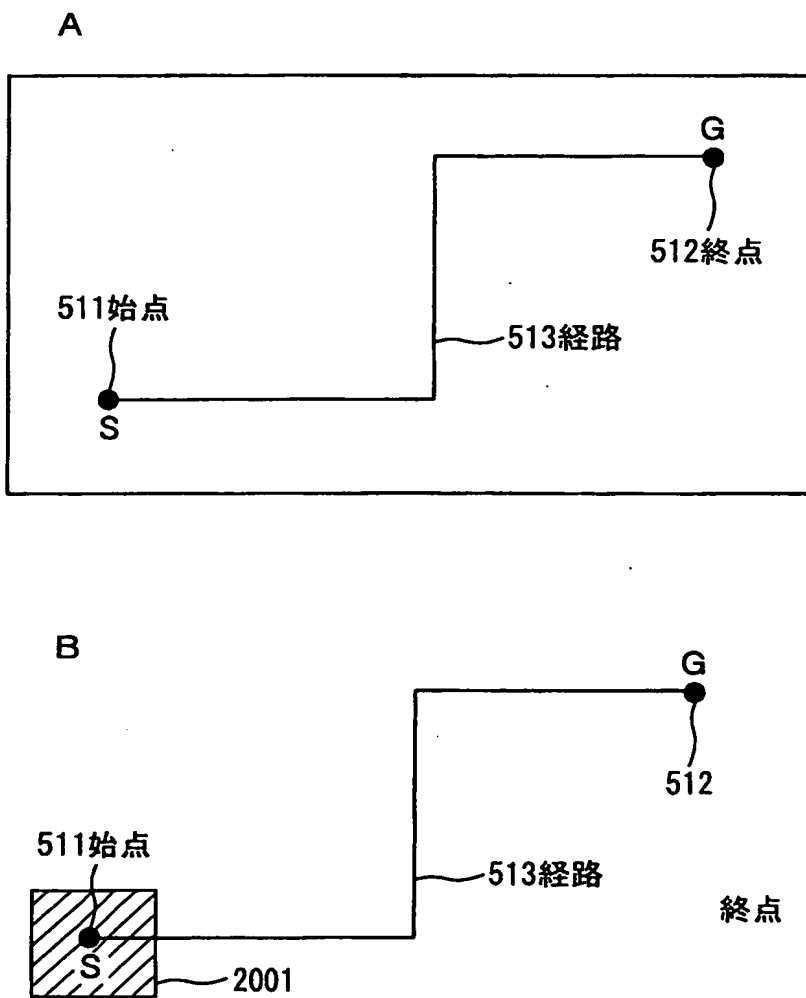


25/32

第 2 6 図

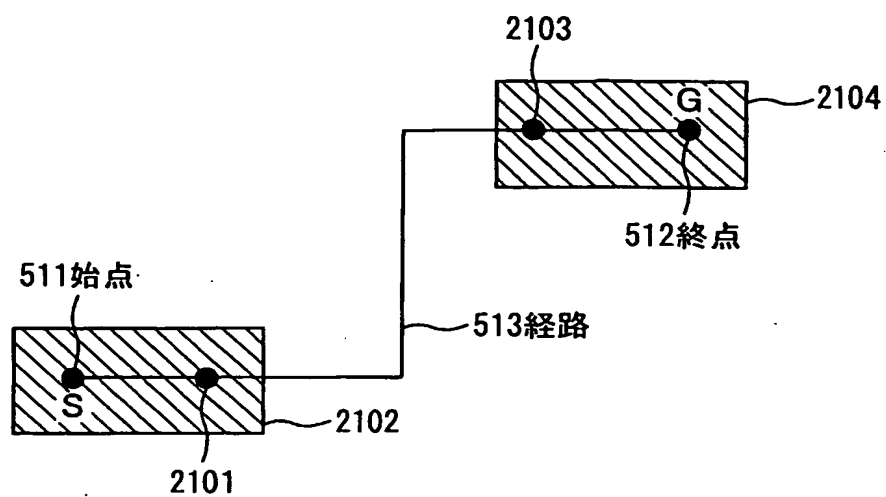


第 2 7 図



26/32

第 28 図



第 2 9 図

(a) 経路リンク列データ

経路ID	
配信データサイズ	
メッシュID(A4)	メッシュA4
経路リンク列(LL001)	
経路リンク列(LL002)	
⋮	
メッシュID(B4)	メッシュB4
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(B3)	メッシュB3
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(C3)	メッシュC3
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(C2)	メッシュC2
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(C1)	メッシュC1
経路リンク列	
⋮	
経路リンク列(LL021)	

(b) 地図データ

経路ID	
配信データサイズ	
メッシュID(A4)	メッシュA4
道路データ	
背景データ	
名称データ	メッシュB4
	メッシュA3
	メッシュB3
	メッシュC4
	メッシュC3
	メッシュB2
	メッシュC2
	メッシュB1
	メッシュC1

28/32

第30図

地図管理テーブル

1014

経路ID	1
経路リンク列ID	メッシュID
LL001	A4, A3
LL002	A4, A3
	⋮
LL018	B3, B2, C3, C2
LL019	B2, B1, C2, C1
	⋮

経路ID	2
経路リンク列ID	メッシュID
LL001	A4, A3
LL002	A4, A3
	⋮
LL063	C2
LL064	C2
	⋮

メッシュ対応テーブル

メッシュデータテーブル

メッシュID	経路ID	経路リンク列ID	メッシュデータ名
A4	1, 2	LL001	A4_20030123
B4	1, 2	LL001	B4_20030123
	⋮		
B2	1, 2	LL018, LL019	B2_20030123
C2	1	LL018, LL019	C2_20030205
C2	2	LL018, LL063, LL064	C2_20030205
	⋮		

29/32

第 3 1 図

(a) 経路リンク列データ

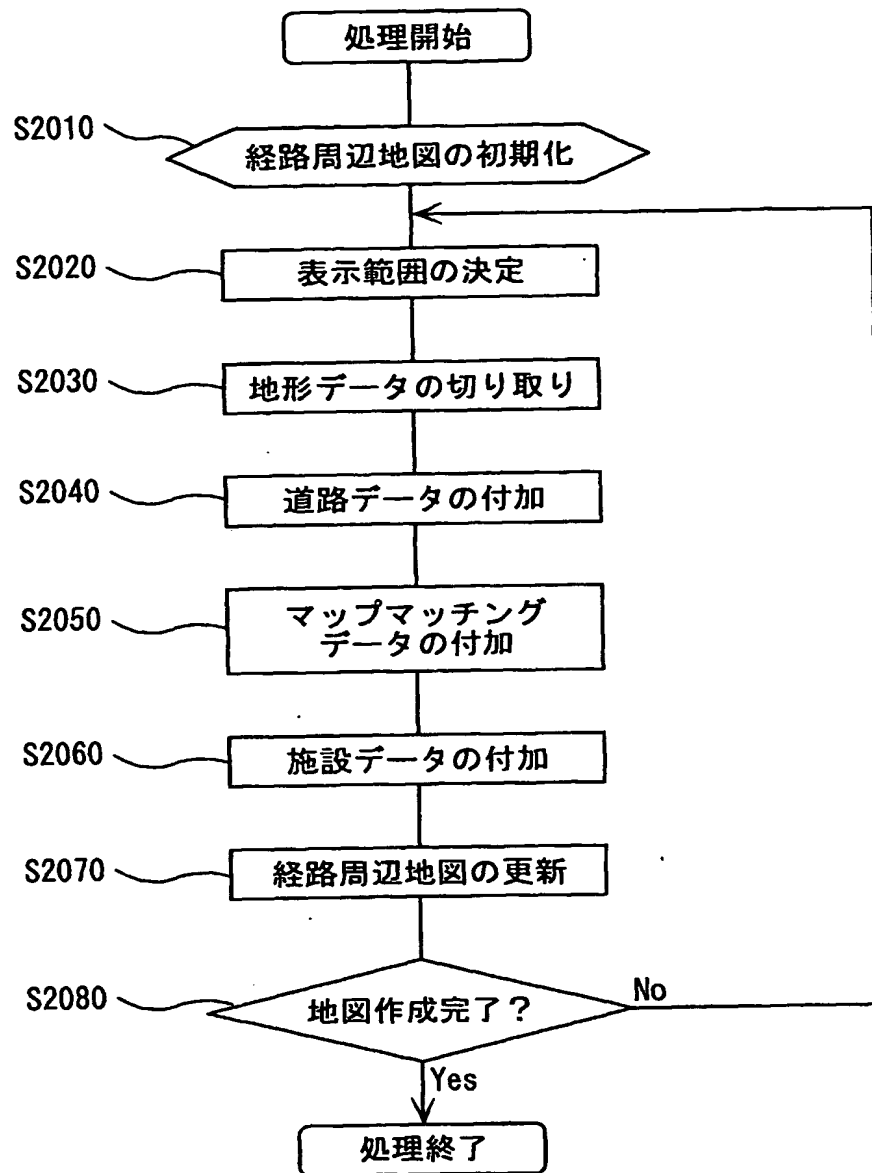
経路ID	
配信データサイズ	
メッシュID(A4)	メッシュA4
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(B4)	メッシュB4
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(B3)	メッシュB3
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(C3)	メッシュC3
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(C2)	メッシュC2
経路リンク列	
⋮	
メッシュID(D2)	メッシュD2
経路リンク列	
⋮	

(b) 地図データ

経路ID	
配信データサイズ	
メッシュID(C2)	メッシュC2
経路リンク列	
経路リンク列	
⋮	
背景データ	メッシュC2
道路データ	
名称データ	
⋮	メッシュD2

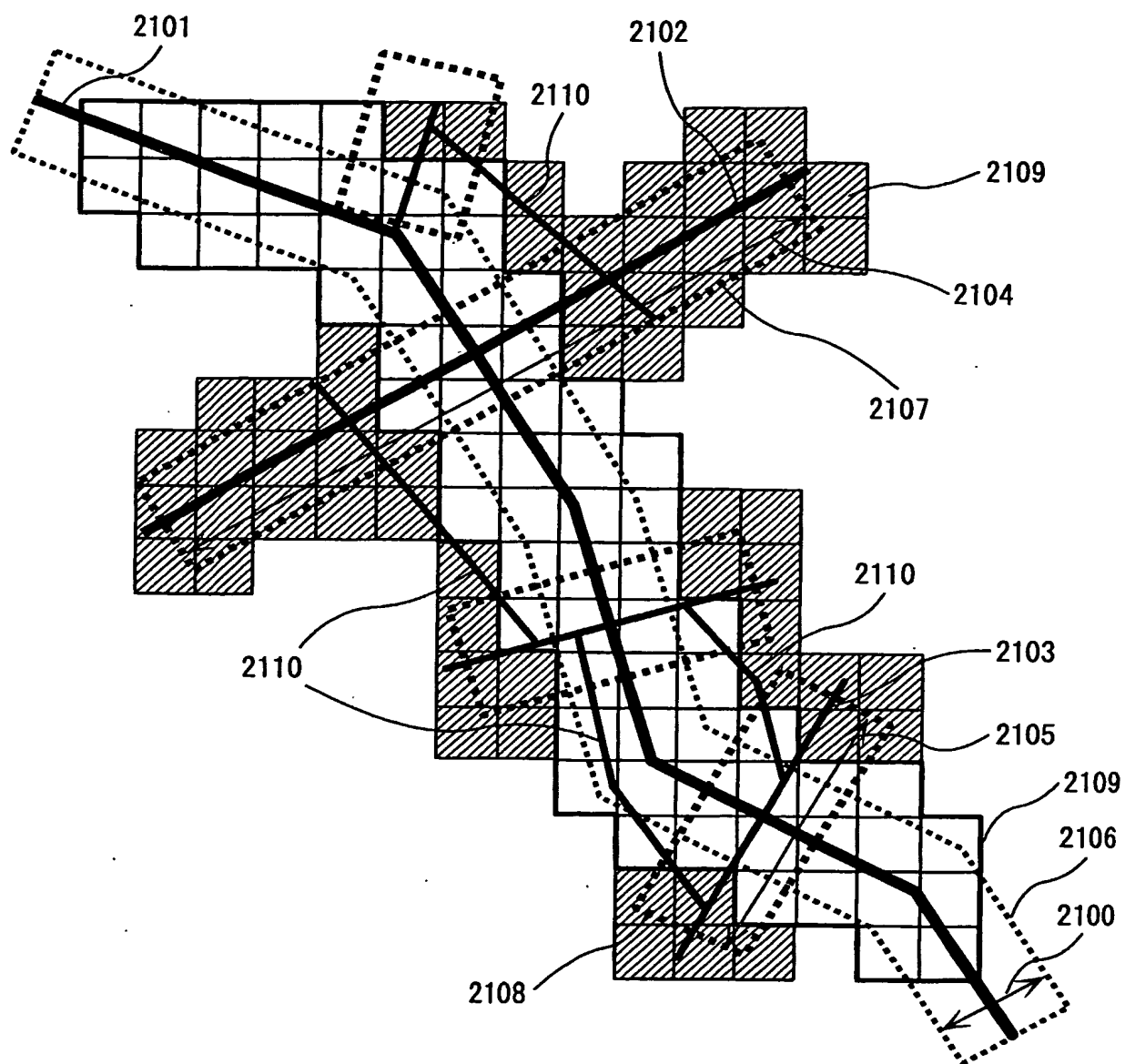
30/32

第 3 2 図



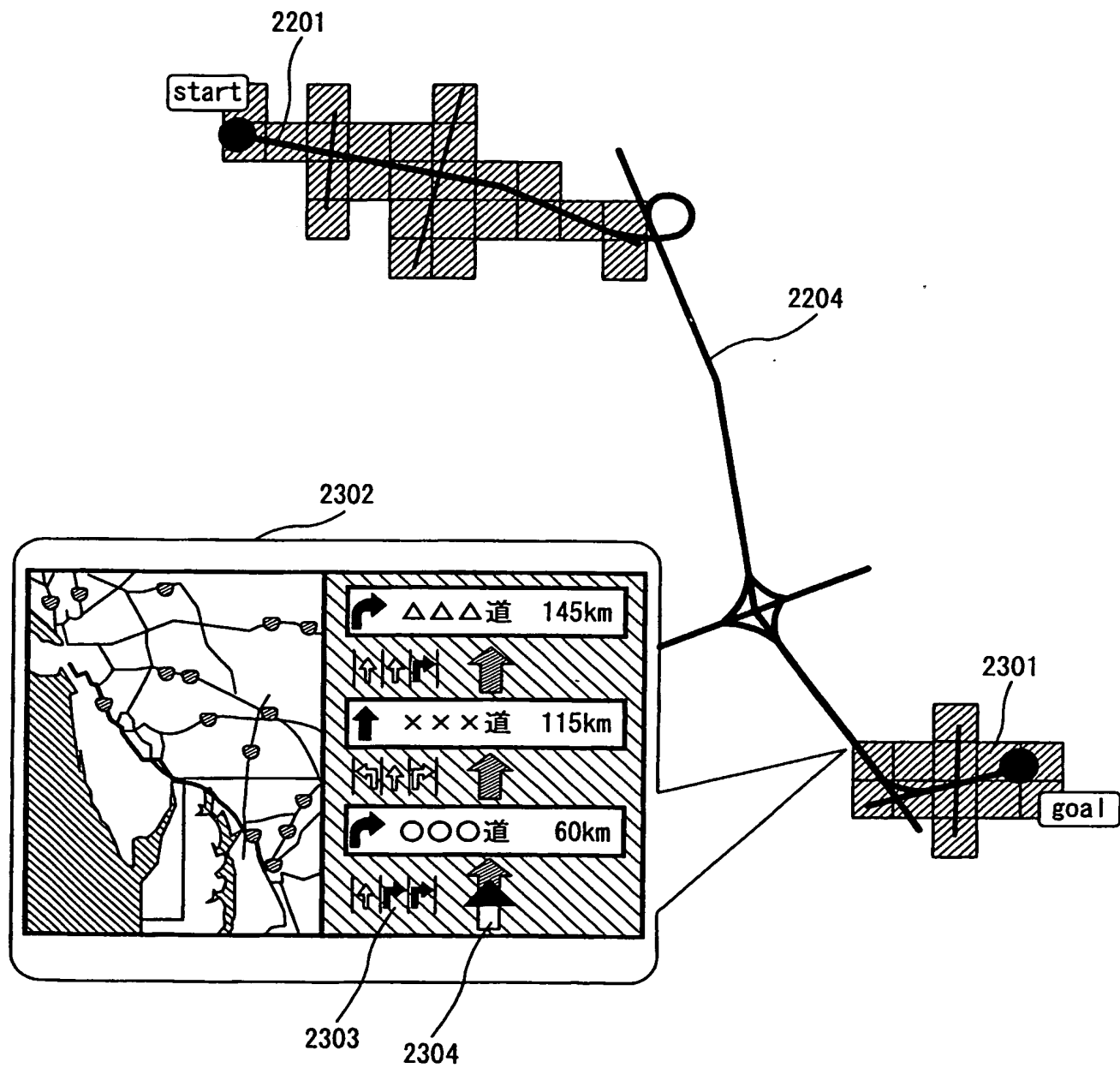
31/32

第 3 3 図



32/32

第 3 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/13483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G01C21/00, G08G1/137		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ G01C21/00, G08G1/137, G09B23/00-29/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-141490 A (Equos Research Co., Ltd.), 25 May, 2001 (25.05.01), Full text; Fig. 5 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6, 9, 10, 12 11
X Y A	JP 2002-213981 A (Equos Research Co., Ltd., Aisin AW Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text; Fig. 7 (Family: none)	1, 2, 7, 8 3-6 11
X Y A	US 6351708 B1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.), 26 February, 2002 (26.02.02), Column 6, line 59 to column 8, line 20; Fig. 6 & JP 2000-207689 A	1, 2 3, 4 11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 21 November, 2003 (21.11.03)		Date of mailing of the international search report 09 December, 2003 (09.12.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 6320518 B2 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA), 20 November, 2001 (20.11.01), Column 8, lines 33 to 52; column 13, lines 19 to 56; Figs. 2, 15 & JP 2001-241965 A	3-6, 9, 10, 12 11
A	JP 9-139685 A (Sony Corp.), 27 May, 1997 (27.05.97), Column 4, lines 5 to 15; Fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2001-59725 A (NEC Corp.), 06 March, 2001 (06.03.01), Full text; Fig. 5 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/13483

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C 21/00,
G08G 1/137

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01C 21/00,
G08G 1/137,
G09B 23/00-29/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-141490 A (株式会社エクス・リサーチ)	1, 2, 7, 8
Y	2001.05.25, 全文, 第5図 (ファミリーなし)	3-6, 9, 10, 12
A		11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 21.11.03

国際調査報告の発送日 09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号特許庁審査官 (権限のある職員)
高橋 学

3H 3222

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-213981 A (株式会社エクス・リサーチ, アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2002. 07. 31, 全文, 第7図 (ファミリーなし)	1, 2, 7, 8
Y		3-6
A		11
X	US 6351708 B1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.)	1, 2
Y	2002. 02. 26, 第6欄第59行-第8欄第20行, 第6図 & JP 2000-207689 A	3, 4
A		11
Y	US 6320518 B2 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) 2001. 11. 20, 第8欄第33-52行, 第13欄第19-56行, 第2, 15図 & JP 2001-241965 A	3-6, 9, 10, 12
A		11
A	JP 9-139685 A (ソニー株式会社) 1997. 05. 27, 第4欄第5行-15行, 第2図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2001-59725 A (日本電気株式会社) 2001. 03. 06, 全文, 第5図 (ファミリーなし)	1-12